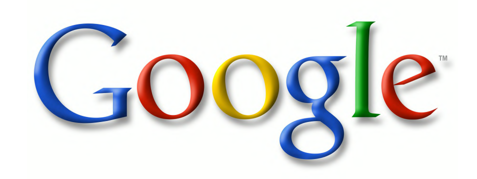
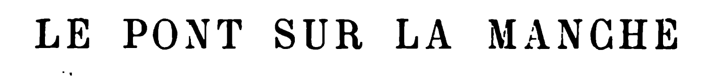








LE PONT SUR LA MANCHE



LE PONT SUR LA MANCHE

LE PONT SUR LA MANCHE

EXPOSÉ COMPLET DE LA QUESTION

AVEC

DOCUMENTS, CARTES ET PLANCHES

PUBLIÉ PAR

THE CHANNEL BRIDGE AND RAILWAY COMPANY LIMITED

(SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ET DE CONSTRUCTION D'UN PONT SUR LA MANCHE)

SIÈGE ADMINISTRATIF : 69, RUE DE LA VICTOIRE, PARIS

SIÈGE SOCIAL : 110, CANNON STREET, LONDRES, E. C.

—

1892

THE CHANNEL BRIDGE

Société d'études et de c

SIÈGE ADMINISTRATIF

69, Rue de la Victoire. Paris

Carte des Communications par Voie ferrée ininterrom entre l'Angleterre, l'Europe continentale et l'Asi montrant les avantages du Pont sur la Manche au point de vue internation

Légende | Reference

Grandes lignes actuelles de relations internationales

Main trunk lines open to international traffic.

Lignes en construction ou en projet.

Lines under construction or projected.

AFRIQUE

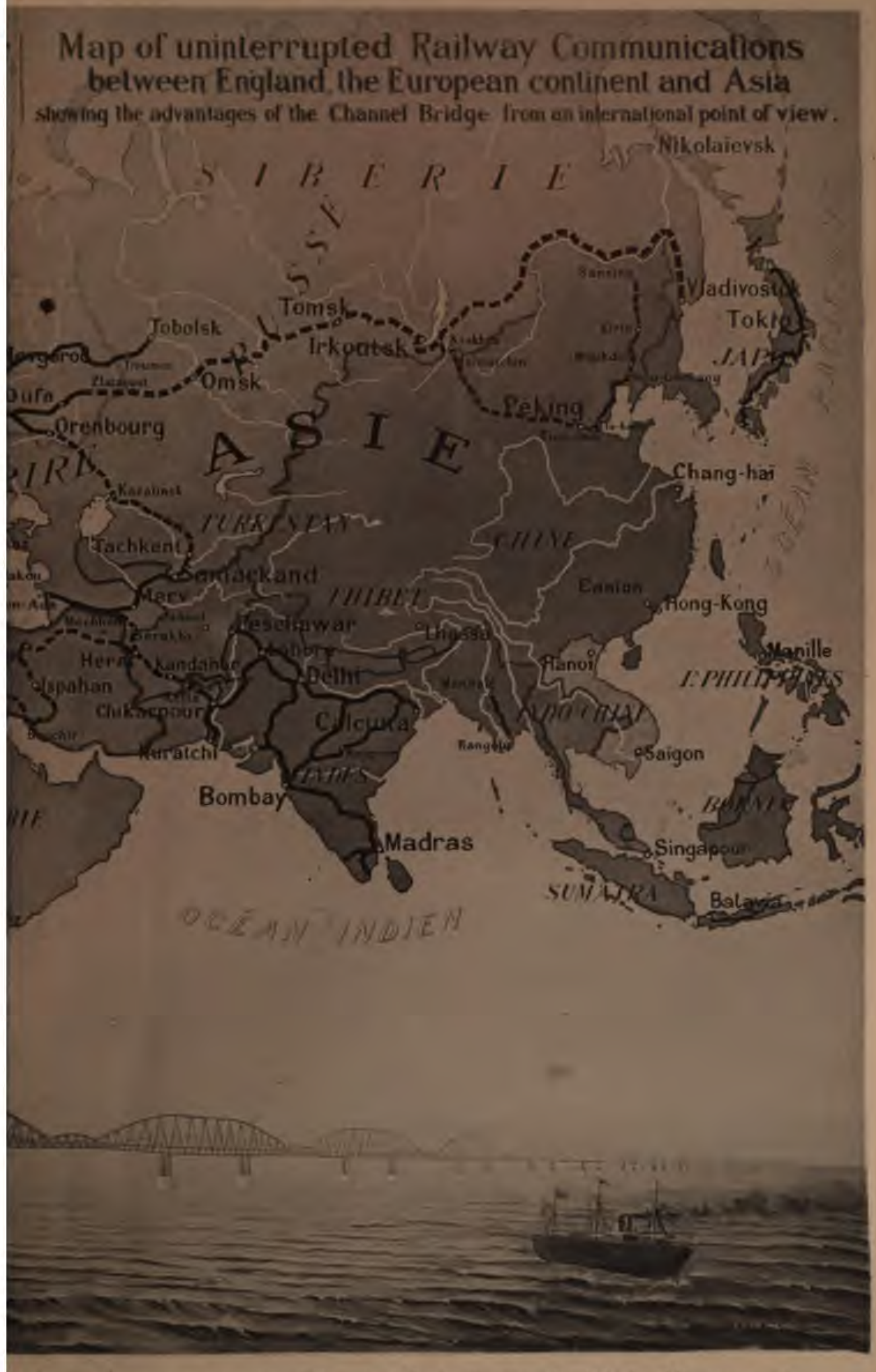
147 Les Chemins de fer en voie de construction qui vont réu
la Perse modifieront complètement les relations polit
pour sauvegarder ses intérêts et assurer la rapidité de
par une voie ferrée: LE PONT SUR LA MANCHE

) RAILWAY COMPANY LIMITED

...ction d'un Pont sur la Manche

SIÈGE SOCIAL

110, Cannon Street, Londres

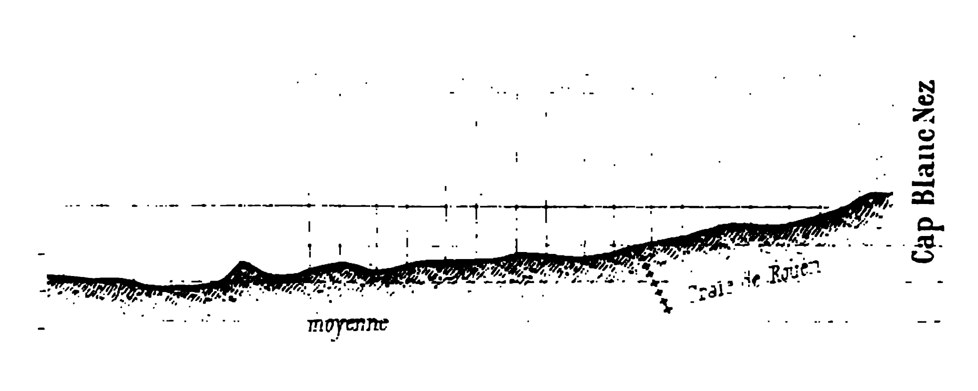


Asie à l'Europe par la Sibérie, l'Asie Centrale, l'Asie Mineure et
et commerciales du monde entier, et obligeront l'Angleterre,
communications avec l'Asie et les Indes, à subir au Continent

.LAIS

Phare
Calais
VIII
VIII
FRANCE
III
Sangatte
Cheminée du tunnel
II
I
Banc des Quenocs
Cap Blanc Nez.
Signal
VII
II
III
V
VI

T



PRÉFACE

Le livre que la *Société du Pont sur la Manche* publie aujourd'hui, contient l'exposé de ses travaux depuis son origine. On y trouve un résumé aussi clair que possible de toutes les questions qu'elle a eu à traiter et à résoudre, tant au point de vue technique, qu'au point de vue financier et international, pour mener à une solution pratique l'étude de cette grande et si utile entreprise.

Les lecteurs qui désireront des détails plus complets pourront se procurer les mémoires étendus que la Société a successivement publiés sur ces sujets.

Tous ces travaux démontrent : 1° La facilité et la sûreté avec lesquelles le Pont peut désormais être construit, sans nuire à la navigation, 2° que cette entreprise sera financièrement très fructueuse; 3° que la France, l'Angleterre et le monde entier ont le plus grand intérêt à ce qu'elle soit réalisée sans retard.

C'est en tenant compte de ces considérations que la Société va se présenter, immédiatement et avec confiance, devant les pouvoirs publics des deux grands pays desquels dépend la solution définitive, depuis si longtemps poursuivie, de la jonction par une voie ferrée de l'Angleterre avec le Continent.

Ces études dues aux ingénieurs les plus éminents ont pris de longues années. Elles ont duré jusqu'au moment où elles ont abouti à des résultats absolument précis. Rien n'y est laissé au hasard ou à l'inconnu, grâce aux immenses progrès faits, dans ces derniers temps, par la science et par la métallurgie, qui permettent d'exécuter sûrement et promptement, cette œuvre exceptionnelle, créée dans une idée de pacification et destinée à augmenter le bien-être général.

I

ORIGINES ET HISTORIQUE DE L'IDÉE DU PONT SUR LA MANCHE

Thomé de Gamond. — L'idée du Pont sur la Manche. — Premiers projets. — Vérard de Sainte-Anne. — The Channel Bridge and Railway Company Limited. — Son but. — Son capital. — Les parts de fondateurs. — Leurs avantages. — Travaux préliminaires. — Avant-projets Schneider et Hersent, Fowler et Baker. — Les avant-projets devant l'opinion. — Les sondages dans le Pas-de-Calais. — Choix d'un nouveau tracé. — Ses avantages. — Constitution d'un comité technique. — Révision des avant-projets. — Résultats des plus favorables.

L'idée de la jonction des lignes françaises et anglaises au moyen d'une voie ferrée traversant la Manche n'est pas nouvelle; elle est née dans l'esprit de M. Thomé de Gamond, ingénieur en chef du département du Pas-de-Calais, il y a plus d'un demi-siècle.

Thomé de Gamond L'idée du Po sur la Manc

En 1849, après avoir étudié le projet de Thomé de Gamond et s'être livrés à un examen attentif de la nature du sol et des roches à traverser pour opérer la perforation d'un tunnel, deux hommes qui ont laissé un nom illustre dans la science, MM. Combes et Élie de Beaumont, remarquèrent que la constitution géologique du fond de la Manche se prêtait singulièrement à servir de base solide aux fondations d'un pont.

Premiers proj

Cette idée, par sa hardiesse même, devait séduire l'esprit des savants et des chercheurs, et bientôt un premier projet fut élaboré, concluant à la construction d'une sorte de chaussée massive en maçonnerie, laissant de loin en loin un passage aux navires.

Vérard de Sainte-A

Un ingénieur français, M. Vérard de Sainte-Anne, comprenant l'impraticabilité d'une pareille entreprise eut, le pre-

mier, la pensée de construire un pont métallique sur le détroit du Pas-de-Calais, et il étudia un plan général et un projet qu'il soumit, avec succès, à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 28 juillet 1870. En même temps il constituait à Londres, sous le nom de *The International Railway Company, limited*, une société dans le but de poursuivre ces travaux, qui avaient reçu l'approbation de différentes sociétés savantes et l'encouragement d'un grand nombre de Conseils généraux, ainsi que des conseils municipaux et des Chambres de Commerce de grandes villes manufacturières. La Chambre des députés, conformément au rapport de la commission des pétitions, avait déclaré, le 25 juillet 1882, que : « ce projet intéressait la France et en conséquence en avait recommandé l'étude à M. le Ministre des Travaux publics. »

The Channel Bridge and Railway Company Limited. Son but.

M. Vérard de Sainte-Anne mourut sans avoir vu son œuvre couronnée de succès ; mais plusieurs de ses anciens collaborateurs, qui n'avaient pas renoncé à poursuivre cette grande entreprise, passèrent un contrat avec l'*International Railway Company*, mise en liquidation, et firent enregistrer à Londres, le 12 décembre 1884, sous le nom de *The Channel Bridge and Railway Company, limited*, une société d'études ayant pour but l'élaboration d'un projet de voie ferrée à ciel ouvert, reliant la France au Royaume-Uni, et l'obtention des concessions nécessaires à l'établissement de ce pont.

Son capital. Les parts de fondateurs. Leurs avantages.

La nouvelle Société d'études était constituée au capital de £ 200,000 (5,000,000 de francs), divisé en 50,000 parts de fondateurs de £ 4 chacune (100 francs), ayant droit à 20 0/0 des profits de la Compagnie, après payement, à 5 0/0, des intérêts du capital de construction, avec un privilège pour la souscription des actions et obligations formant ce capital. Le capital de la Société est destiné à faire face aux dépenses et aux frais occasionnés par ses travaux et ses études. La Société se réserve, dans son mémorandum d'association, la faculté, une fois son but atteint, de céder ses droits à une société nouvelle ou de se constituer elle-même en société de construction.

Travaux préliminaires.

Le projet primitif de construction, insuffisamment étudié, et dont les 340 piles prêtaient trop aux objections de la marine, fut abandonné, et la Société nouvelle commença son œuvre, relevant la grande idée du Pont sur la Manche, groupant autour d'elle des hommes d'une valeur indiscutable, d'une autorité reconnue pour arriver à présenter aux Parlements anglais et français un projet pouvant répondre victorieusement à toutes les objections. En 1887, le vice-amiral Cloué, ancien ministre de la marine, président de la Société, passa avec MM. Schneider et Cie, du Creusot, et avec M. Hersent, l'un des ingénieurs les plus connus du monde entier pour ses remarquables travaux hydrauliques, des traités par lesquels ils s'engageaient à faire, pour le compte de la Société, les études complètes de l'avant-projet d'un Pont sur la Manche.

Avant-projets Schneider et Hersent, Fowler et Baker.

Ces études furent poursuivies avec le plus grand zèle et les soins les plus attentifs ; leurs auteurs furent mis, par la Société du Channel Bridge, en rapports avec Sir John Fowler b^t^ et Sir Benjamin Baker, les éminents ingénieurs du Pont sur le Forth, et, grâce à ces concours, la Société, qui venait de se réorganiser et de reconstituer son conseil d'administration, sous la présidence du comte de Chaudordy, secondé par l'honorable Philip Stanhope, membre du Parlement britannique, put faire figurer à l'Exposition de 1889, à Paris, un ensemble complet de plans et de calculs relatifs à la construction d'un Pont sur la Manche qui, partant du cap Gris-Nez, allait rejoindre la côte anglaise à Folkestone, par une chaussée métallique de 38,600 mètres, en ligne brisée, reposant sur 121 piles. Le devis des ingénieurs s'élevait à 860 millions sans compter une partie de l'intérêt des capitaux pendant la construction.

Les avant-projets devant l'opinion.

Ces avant-projets furent soumis aux membres de la puissante Société anglaise *Iron and Steel Institute*, qui lui firent le plus encourageant accueil ; à Paris, ils ont été exposés à la Société des ingénieurs civils, par MM. Hersent et Pradel, directeur des usines du Creusot à Chalon-sur-Saône, dans une conférence où le Président a pris ses conclusions en

affirmant *que la Société des Ingénieurs Civils avait reconnu la haute valeur technique des projets qui lui avaient été présentés et avait en même temps reconnu la possibilité de mener à bien l'œuvre importante étudiée par MM. Schneider et Hersent, Sir John Fowler et sir Benjamin Baker.*

C'était un grand pas fait, au point de vue technique, vers la réalisation de cette entreprise gigantesque; toutefois la Société ne s'arrêta pas dans ses travaux; se trouvant en possession d'un avant-projet qui lui démontrait clairement la praticabilité de l'entreprise, elle devait aborder résolument l'étude minutieuse de tous les détails de l'œuvre projetée. Sa première pensée fut de faire reconnaître, d'une manière exacte, le sous-sol de la Manche, sur le parcours provisoirement adopté, d'après les travaux de M. Vérard de Sainte-Anne, et d'examiner, en même temps, s'il n'existait pas un tracé plus favorable.

Les sondages dans le Pas-de-Calais.

Une reconnaissance du Pas-de-Calais fut donc opérée, en juillet et août 1890, par M. Renaud, ingénieur hydrographe, que M. le Ministre de la marine avait bien voulu mettre à la disposition de la Société et auquel avaient été adjoints M. Georges Hersent et M. Duchanoy, ingénieur des mines. Ces sondages, faits à bord de l'*Ajax* dans les eaux françaises, et dans les eaux anglaises, à bord du vapeur anglais le *Jubilee*, obligeamment prêté par Sir Edw. Watkin M. P., Président de la Société du South Eastern et promoteur du tunnel, prouvèrent que le tracé primitivement prévu présentait les garanties de solidité et de stabilité désirables.

Choix d'un nouveau tracé. Ses avantages.

De plus cette étude qui complétait dans le Sud-Ouest les travaux de MM. Larousse, de Lapparent et Potier, permettait d'avoir une connaissance parfaite des fonds sous-marins dans tout le Pas de Calais. En comparant les diverses solutions possibles, M. Renaud reconnut que, plus au nord, en partant du cap Blanc-Nez pour aboutir en *ligne droite* à South Foreland, on obtenait un tracé bien préférable au premier ; il avait en effet l'avantage de reposer entièrement sur des terrains de craie, réguliers, unis, homogènes et particulièrement favorables à la mise en place des piles, de ne pas

présenter des profondeurs supérieures à 51 mètres, d'être plus court que l'ancien de 5 kilomètres (33,459 mètres), et par suite de diminuer sensiblement le chiffre du devis de construction. Ce nouveau tracé, a été adopté par la Société, d'accord avec les auteurs des avant-projets (1).

Constitut d'un comi techniqu Revision des avant-pr

Ce point important acquis, la Société, tout en poursuivant attentivement ses études sur les questions maritimes, économiques et internationales qui se rattachent au Pont sur la Manche, devait se préoccuper de savoir si des améliorations ne pouvaient pas être apportées à ses travaux. Dans ce but, elle a constitué un comité technique, qui, d'accord avec MM. Schneider et Cie, Hersent et sir B. Baker, a entrepris l'examen des avant-projets dans tous leurs détails. Il résulte de la revision de ces projets une situation des plus favorables :

Résultats des favorable

1° On obtient une notable économie de temps et d'argent par suite de l'adoption du nouveau tracé, beaucoup plus court, et de la simplification des procédés de construction.

2° La réduction du nombre des piles, que l'on ramène à 72 au maximum, en adoptant un système de travées alternées de 400 et 500 mètres, donne satisfaction à toutes les exigences de la navigation.

3° Le voisinage des ports de Calais, de Boulogne et de Douvres rend, selon toutes probabilités, inutile la création de ports spéciaux pour les travaux.

On trouvera plus loin, au chapitre consacré à la question technique, des détails sur ces divers points.

Tel est, à grands traits, l'historique que nous avons cru devoir donner des travaux de la *Société d'Études du Pont sur la Manche*.

La première partie de son œuvre est accomplie.

---

(1) Le résultat de ces sondages a été exposé par M. Renaud dans une réunion de la Société de Géographie, sous la présidence de M. le vice-amiral Vignes, qui a remercié M. Renaud de sa communication et fait remarquer combien les importants travaux dont il vient d'entretenir la Société seront utiles pour la grande entreprise du Pont sur la Manche qui se prépare. Il ajoute : « Vous vous en souviendrez quand vous passerez sur le Pont qui reliera la France à l'Angleterre et nous, marins, nous nous en souviendrons aussi quand nous passerons dessous. »

Complètement organisée aujourd'hui, elle poursuit son but, sous la direction d'un comité français et d'un comité anglais, avec le concours d'ingénieurs et de constructeurs éminents des deux côtés du détroit. Grâce à ses efforts et à sa persévérance, l'idée du Pont sur la Manche, qui n'était qu'une conception théorique grandiose, est en voie de devenir une réalité, et, déjà soumise au gouvernement français, elle sera prochainement présentée au parlement britannique.

II

UTILITÉ POUR LA FRANCE AU POINT DE VUE COMMERCIAL ET DU TRANSIT D'UNE VOIE FERRÉE A TRAVERS LA MANCHE

Situation de la France au point de vue du transit international. — Changements apportés dans les voies de communication étrangères. — Leurs résultats fâcheux pour la France. — Nécessité d'une jonction avec l'Angleterre.

Situation de la France au point de vue du transit international

L'utilité d'une voie rapide et permanente, d'un contact direct entre le réseau des chemins de fer anglais et le réseau continental n'est plus à démontrer, et la réalisation de cette idée emprunte aux circonstances actuelles un caractère de nécessité que l'on ne saurait méconnaître. En effet, depuis bientôt vingt ans, notre pays subit, au point de vue du transit, une crise économique, dont les résultats vont s'aggravant chaque jour.

Nous possédions, jadis, le transit de presque tout le commerce de l'ancien monde. Depuis l'ouverture du canal de Suez, nos voies ferrées étaient sillonnées par les marchandises provenant de l'Orient et de l'extrême Orient; hier encore, ces produits, après avoir passé par le canal de Suez, traversaient la France dans toute sa longueur, et nos lignes de chemins de fer, de Marseille aux ports de la Manche, trouvaient dans ce transit considérable, dans ce mouvement continu de l'Orient vers la France, un élément de prospérité sur lequel il serait superflu d'insister.

Changements apportés dans les voies de communication étrangères.

Un état de choses si fructueux ne pouvait manquer d'éveiller l'envie; aussi nos rivaux ont-ils, au prix des plus grands sacrifices, tenté d'interrompre ce courant pour le détourner à leur profit. S'efforçant d'abréger les distances, ils ont dirigé leurs lignes ferrées vers cet Orient dont nous

tirions d'abondantes ressources ; des ports vastes, profonds, admirablement outillés ont été creusés à l'extrémité des lignes nouvelles et, grâce à ces efforts, l'étranger est en train d'accaparer le transit dont nous avions été longtemps les seuls à bénéficier.

résultats ux pour 'rance.

La malle des Indes ne passe plus par la France. Le tunnel du Saint-Gothard a ouvert, entre Brindisi-Gênes et Anvers, une route directe et rapide, vers laquelle doivent converger les canaux de l'Elbe, de l'Oder, du Rhin et du Danube, et, maintenant, on travaille activement aux raccords nécessaires pour relier Hambourg à Constantinople, par Berlin et Vienne.

Ce n'est pas tout, un accord est intervenu entre le gouvernement ottoman et l'Autriche pour opérer à Pristina le raccordement des chemins de fer austro-hongrois et des lignes turques. La route sera alors directe entre Hambourg et Suez par Salonique, dont le port est appelé à prendre une importance considérable, et les marchandises de première catégorie venant des Indes cesseront d'emprunter la voie de Brindisi ou de Marseille. C'est ainsi que les produits, arrivant de Perse à Odessa ou à Salonique, iront s'embarquer à Hambourg, pour être dirigés sur Londres ou sur l'Amérique, tandis que, s'il existait, à travers le détroit, une voie ferrée, comme celle dont il est ici question, ce transit, emprunterait la voie de Vienne-Calais ou Boulogne, offrant à la France l'avantage d'absorber une partie du trafic.

Ajoutons encore que les services de Flessingue, Anvers, Rotterdam à Londres sont organisés; or, comme de ces ports, les trajets par voie ferrée sur Pétersbourg et Odessa sont directs et plus courts de 200 kilomètres que par la voie Calais-Berlin, il en résultera une concurrence sérieuse pour les lignes de Folkestone à Boulogne et de Douvres à Calais. Une fois tous ces projets réalisés, le transit de l'Europe ainsi établi, la France, séparée de ses alliés naturels, de sa clientèle commerciale, se trouvera acculée dans une sorte d'impasse.

L'ensemble de ces faits nous mène à cette conclusion, que, dans un avenir prochain, nous sommes menacés de la

perte du transit du commerce anglais. Et, qu'on le remarque bien, aucune illusion ne saurait nous être permise sur l'imminence de cette éventualité, également menaçante pour nos ports, pour nos marchés intérieurs, pour nos grandes lignes de chemins de fer ; elle se réaliserait inévitablement, si des mesures efficaces n'étaient prises, sans délai, pour la conjurer.

La guerre faite à notre commerce a rencontré en France une résistance énergique. Le gouvernement a compris la portée des mesures prises par l'étranger; sa sollicitude s'est éveillée et son attention s'est portée sur nos ports du Nord, qu'il a voulu mettre en état de lutter victorieusement contre toute concurrence ; c'est ainsi que d'immenses sacrifices ont été faits pour l'agrandissement des ports du Havre, de Dieppe, de Boulogne, de Calais et de Dunkerque. De tels sacrifices ne sauraient constituer une arme suffisante pour combattre la concurrence dont nous sommes menacés ; il est incontestablement très utile de posséder des ports largement installés et outillés ; mais il faut encore avoir la certitude que voyageurs et marchandises viendront y affluer, et nous venons de voir que cela devient de plus en plus difficile.

Nécessité d'une jonctio[n] avec l'Angleterre

Pour amener et fixer en France le transit de l'Angleterre avec l'Orient et avec la plus grande partie de l'Europe, il faut aujourd'hui prendre une résolution en harmonie avec la grandeur des intérêts engagés ; il faut se décider à réaliser une idée depuis longtemps étudiée et projetée ; il faut, en un mot, *réunir par une voie ferrée traversant le détroit*, le réseau de nos chemins de fer au réseau anglais. On supprimera le transbordement des voyageurs et des marchandises, et l'on aura ainsi, à tout jamais, établi en France le grand et véritable courant commercial du monde avec l'Angleterre, sans compter les immenses avantages que la France en retirera pour la vente de ses produits agricoles et pour son propre commerce (1).

---

(1) Voir, page 173, le rapport du consul général de France à Londres, sur le commerce de la France avec la Grande-Bretagne, pendant l'année 1890.

III

L'INTÉRÊT DE LA GRANDE-BRETAGNE ET L'OPINION ANGLAISE

Recherche des voies les plus rapides de communications entre les divers pays. — Le rôle de l'Angleterre. — Développement des voies ferrées internationales. — Communications directes entre l'Europe et l'Asie — Nécessité d'une jonction pour l'Angleterre. — L'opinion en Angleterre. — Extraits des rapports présentés par la commission mixte d'enquête sur le tunnel. — L'Angleterre est contraire à une communication souterraine mais pas au principe de la jonction. — Opinion du ministre des travaux publics et du commerce (Board of Trade). — Le pont et la question militaire. — Opinion du général lord Wolseley. — Les avantages du Pont sur la Manche pour l'Angleterre.

Recherche des voies les plus rapides de communications entre les divers pays.

Les inventions, les progrès de la science et de l'industrie ont complètement modifié la vie intérieure des nations, et les relations des peuples entre eux. Avant peu d'années, les chemins de fer réuniront des contrées que l'on considérait comme séparées par d'insurmontables obstacles. L'Angleterre, notamment, devra laisser arriver, sans interruption jusqu'à elle, la voie ferrée (de même qu'elle a accepté d'être reliée au continent par le télégraphe et le téléphone) si elle ne veut pas rester étrangère à tous les progrès chaque jour réalisés dans les moyens de communications internationales, si elle veut garder sa place à la tête du commerce du monde et assurer la sécurité de son Empire des Indes et sa prépondérance dans toute l'Asie. En agissant ainsi, l'Angleterre ne fera d'ailleurs que se conformer à une ligne de conduite qu'elle a suivie de tout temps, en cherchant à rendre plus rapides et plus simples ses relations commerciales.

Le rôle de l'Angleterre.

Jusqu'au milieu de ce siècle, le commerce de l'Angleterre avec l'Asie se faisait exclusivement par mer. Lorsque le

canal de Suez fut ouvert, on abandonna la route du cap de Bonne-Espérance pour emprunter la voie nouvelle, et, alors, les marchandises en provenance d'Asie devinrent, une fois arrivées dans la Méditerranée, l'objet d'un triage, en vue de leur expédition vers l'Angleterre. Les unes, précieuses et de poids relativement faible, empruntèrent les voies ferrées de France et traversèrent la Manche, tandis que les gros transports restaient acquis à la navigation.

La rapidité des communications a toujours servi de base au choix des voies à suivre : c'est ainsi que l'on a abandonné la route de Marseille-Calais pour celle de Brindisi à Anvers et Hambourg par l'Italie, et que l'on étudie aujourd'hui par Salonique, Pristina, la Serbie et les chemins de fer austro-hongrois et allemands, un projet qui semble présenter une réelle économie de temps.

Développement des voies ferrées internationales.

De nouvelles modifications sont apportées chaque jour au régime des voies de communication internationale, qui vont amener de grands changements dans la situation actuelle du transit, et forcer l'Angleterre à accepter une jonction avec les lignes ferrées du continent, si elle ne veut pas se trouver, pour ainsi dire, séparée des relations rapides qui s'établissent entre les centres commerciaux du monde, et si elle veut conserver le commerce de *distribution* qui en fait l'entrepôt de l'ancien et du nouveau continent.

Communications directes entre l'Europe et l'Asie.

Le gouvernement russe pousse avec une activité extrême la construction des voies ferrées qui unissent l'Europe à l'Asie. Aujourd'hui, les voyageurs et les marchandises qui vont de Samarcande à Londres quittent trois fois la voie ferrée; deux fois en Asie pour traverser la mer Caspienne et la mer Noire, une fois en Europe pour franchir la Manche. Quand le chemin de fer, projeté de Samarcande à Orembourg, par Tachkent et la vallée du Sirdaria, ou bien les lignes qui se construisent à travers le Caucase et au sud de la mer Caspienne seront exécutées, les deux lacunes asiatiques auront disparu et la seule solution de continuité des voies ferrées entre l'Angleterre et l'Asie centrale sera le détroit du Pas-de-Calais.

Ce n'est pas tout : le chemin de fer transsibérien, qui, longeant la frontière de Chine, doit unir Vladivostok, sur la mer du Japon, à Oufa, où aboutissent actuellement les chemins de fer de la Russie d'Europe, est en voie d'exécution, et sa construction entreprise sur trois points différents doit être terminée en 1898. Le réseau des chemins de fer du continent en traversant la France, l'Allemagne, l'Autriche et la Russie, va donc s'étendre d'abord jusqu'au lac Baïkal et à Kiachta, qui communiquera directement avec la Chine par Maïmatchin où passent les caravanes, puis jusqu'à Vladivostok par le bassin de l'Amour. Une fois ces faits accomplis, il semblera bien anormal de quitter la voie ferrée, après un parcours de 2,500 lieues, pour franchir les 30 kilomètres qui séparent Calais de la côte anglaise.

Nécessité d'une joncti[on] pour l'Angleterr[e]

Ajoutons, surtout, que la ligne européenne qui aboutit à Constantinople, et qui, sous peu, traversera le Bosphore sur un pont, met en communication, avec l'Europe la Perse et l'Asie Mineure, où les travaux marchent avec activité. Elle sera prolongée pour rejoindre le golfe Persique et aller de là jusqu'aux Indes. L'Angleterre pourra-t-elle laisser ses voies de communication avec toutes ces contrées, où elle a de si grands intérêts, et avec son Empire des Indes, coupées par le Pas-de-Calais ?

L'opinion en Anglete[rre]

Extraits des rappo[rts] présentés pa[r la] commission n[ommée] d'enquête sur le tunn[el]

Les Anglais, d'ailleurs, sont loin de se méprendre sur la grandeur des avantages qu'aurait pour eux une jonction avec le continent. Les rapports présentés à la commission nommée par le Parlement anglais pour examiner la demande en concession du tunnel sous la Manche et les témoignages des personnes compétentes appelées devant cette commission, en fournissent des preuves nombreuses.

Le marquis de Lansdowne, président de la commission mixte d'enquête sur le tunnel, déclare dans son rapport, et cette opinion se trouve reproduite, sous des formes diverses, dans la plupart des autres, que :

« L'on peut attendre d'une voie ferrée ininterrompue un » grand développement du mouvement des voyageurs.

« Nous pouvons faire observer à ce sujet, » dit-il, « que

« tout le monde est d'accord sur les inconvénients de la voie « existante de communication pour le transport des marchan- « dises. L'incertitude du mode actuel de transport, qui peut « être contrarié par le temps et les vents, qui est interrompu « par le transport des marchandises du chemin de fer au ba- « teau, puis du bateau au chemin de fer, le retard, la dépense « qu'impliquent les transbordements dans les ports d'embar- « quement et de débarquement, les primes d'assurances, ont « créé de sérieux obstacles à notre commerce international.

« ... Nous croyons, » ajoute-t-il, « que les délais et l'irré- « gularité inséparables du transport actuel par mer, ont été « désavantageux aux fabricants et aux exportateurs an- « glais et que la substitution au système actuel, d'un système « plus rapide, plus exact, soumis à moins de risques et de dan- « gers, provoquera un grand développement commercial, et « nous permettra de lutter avec le commerce des autres pays, « dans des conditions infiniment plus favorables. »

Le marquis de Lansdowne, examinant ensuite les conséquences probables de la jonction, conclut, d'après les résultats qu'a invariablement amenés l'amélioration des moyens de transport, à un prodigieux développement du commerce international.

Nous croyons devoir donner les considérations qu'il tire de ce fait, au point de vue anglais :

« Ce serait sans aucun doute l'*Angleterre qui gagnerait le* « *plus au développement de son commerce avec le continent.*

« A cause de la position particulière qu'il occupe dans le « réseau commercial du monde, notre pays, d'après nous, *a* « *plus à gagner que tous les autres à l'amélioration de ses* « *routes commerciales, et plus à perdre à l'abandon des moyens* « *d'amélioration qui peuvent se présenter.*

« Notre pays étant le plus grand distributeur de marchan- « dises du monde, est, plus que tout autre, intéressé au per- « fectionnement des voies par lesquelles il effectue cette « distribution. Ce qui donne un grand poids à cette considé- « ration, c'est ce fait que nos compétiteurs continentaux ont « réussi, à la suite de travaux faits dans les ports du continent,

« et des facilités données aux transports à grande vitesse, à « menacer notre commerce d'entrepôt. Nous désirons exprimer notre conviction que c'est dans ce fait que la jonction « contribuera à conserver à notre pays une foule d'affaires « que les changements survenus sur le continent tendront « de plus en plus à nous enlever, qu'on peut trouver les « arguments les plus forts en faveur du tunnel (1). »

Nous arrêtons ici ces citations; en relevant toutefois ce mot de lord Shute, qui, après avoir reconnu l'utilité d'une jonction, ajoute : « Mais l'on peut se demander si l'on ne « pourrait pas obtenir ces grands avantages autrement que « par la construction d'un tunnel sous-marin. »

L'Angleterre est contraire à une communication souterraine, mais pas au principe de la jonction.

De tout ce qui précède, on peut conclure qu'en Angleterre on comprend l'insuffisance des moyens actuels de communication et qu'en repoussant le tunnel, en raison de ses difficultés d'exploitation et de ses inconvénients au point de vue militaire, ce n'est pas l'idée de jonction que les pouvoirs publics ont écartée, mais le moyen proposé pour réaliser cette jonction.

Opinion du ministre des travaux publics et du commerce (Board of Trade).

C'est d'ailleurs ce que Sir Michaël Hicks Beach a déclaré nettement lorsque, répondant à une interpellation de sir Edw. Watkin, promoteur du tunnel sous la Manche, il a dit :

« ..... L'honorable membre m'a fait une sommation à « laquelle je n'hésiterai pas à obtempérer. Au cours de l'an « dernier, il a tenté de m'arracher une déclaration officielle « portant que nous avons résolu de refuser de permettre tout « autre moyen de communication entre l'Angleterre et la « France que celui de la traversée maritime (*par navire*). Je « puis dire que j'espère n'avoir jamais à me reprocher d'avoir « énoncé une chose aussi absurde et aussi ridicule. (*Écoutez ! « écoutez !*) Nous ne savons pas ce que peut nous apporter « l'avenir. Il est possible qu'il soit proposé plus tard des « moyens pour traverser la Manche qui nous semblent actuel- « lement aussi impraticables que l'aurait semblé à nos

(1) Voir à la fin du volume la traduction du Rapport de lord Lansdowne.

« ancêtres la construction du pont du Forth. Quand ces « propositions se produiront, nous aurons à les considérer « selon leurs mérites..... »

Or, toute communication souterraine étant écartée, un pont reste le seul moyen de réunir d'une façon permanente les lignes anglaises au réseau continental. Son exploitation serait facile, sa puissance de transport considérable, il ne prêterait en rien aux objections du parti militaire.

Le Pont et la question militaire. Opinion du général lord Wolseley.

Le général lord Wolseley, dont l'opposition, avec celle du duc de Cambridge, a empêché l'exécution du tunnel, l'a écrit (1), et nous avons pu lire dans le *Pall Mall Gazette* du 16 mai 1890 cette déclaration faite par M. Hammersley, auteur d'un projet de défense pour le tunnel sous la Manche :

« J'ai vu lord Wolseley, il a reconnu que c'est un plan « très habile, mais m'a laissé entendre qu'aucune mesure « de précaution ne saurait vaincre ses objections à l'égard « du tunnel. *Le seul moyen de communication qu'il admette* « *avec la France est un pont.* »

Et, en effet, ne serait-il pas puéril d'élever la moindre appréhension d'invasion en présence d'une voie à ciel ouvert, d'un pont, dont chaque extrémité se termine par une travée mobile permettant, à la moindre alerte, d'opposer le vide aux envahisseurs?

Les avantages du Pont sur la Manche pour l'Angleterre.

Quelle position plus admirable, alors, que celle de l'Angleterre, entourée et défendue, à son gré, par la mer, ou reliée au continent d'une façon permanente et commode?

On aurait tort de croire que les services maritimes de transports y perdront (2). Ils répondent à trop de besoins, ils s'adaptent trop bien à certaines natures de marchandises

---

(1) Lord Wolseley avait écrit la lettre suivante citée dans une réunion à Glascow par sir Edw. Watkin :

« Ministère de la Guerre, 21 février 1889.

« Monsieur, j'ai l'honneur de vous accuser réception de votre lettre du 19 courant, et de vous faire savoir, en réponse, que mon avis est qu'il y aurait infiniment moins d'objections à un Pont sur la Manche anglaise qu'à un tunnel dessous.

« Agréez, etc.

« *Signé :* WOLSELEY. »

(2) Voir page 144.

pour ne pas conserver la plus grande part du trafic. L'établissement des voies ferrées nouvelles, la construction du Pont sur la Manche, détermineront, du reste, comme cela est toujours arrivé en pareille circonstance, un mouvement plus considérable dans les transports commerciaux, dont profiteront l'ensemble de la navigation et le cabotage lui-même.

Il n'est pas besoin d'insister sur le grand intérêt que doivent attacher à la réalisation de l'œuvre les établissements métallurgiques, et c'est là un argument qui a sa valeur.

Les considérations qui précèdent, jointes à l'examen des conditions nouvelles qui seront faites prochainement au commerce du monde, par l'ouverture de trois grands débouchés de l'Asie vers l'Europe, prouvent qu'on sera amené, dans un temps rapproché, à construire le Pont sur la Manche, car les Anglais sont trop pratiques en affaires pour ne pas prendre une décision conforme à leurs intérêts quand le moment est venu. Il y aurait pour eux un danger politique et commercial à ne pas le faire ; on peut donc être assuré de leur assentiment (1).

---

(1) Dans une conférence faite le 27 novembre 1889 à Édimbourg, sur le pont du Forth, sir B. Baker, en parlant des travaux importants qui occupent le monde des ingénieurs, a cité le pont sur la Manche.

Après avoir rappelé les travaux importants faits par MM. Schneider et Hersent, l'éminent ingénieur a ajouté :

« Un projet, quelque gigantesque qu'il paraisse au premier abord, doit être considéré avec le plus grand respect par tous les ingénieurs, lorsqu'il est présenté par des hommes d'une telle valeur et d'une telle notoriété ; et dans le cas particulier qui nous occupe, j'ai, pour ma part, été heureux de me rendre à l'invitation que m'ont faite MM. Schneider et Hersent de les aider pour tout ce qui concerne la partie technique des projets et de l'estimation de la dépense nécessaire, n'ayant pas à me prononcer sur les questions relatives à la navigation et aux avantages financiers de l'entreprise. Nous nous sommes rencontrés à Londres et à Paris, et, après des calculs préliminaires, nous nous sommes mis d'accord sur un projet qui nous a semblé réunir les conditions les meilleures possibles.

« Il n'y a point de doute, au point de vue technique, sur la possibilité d'exécuter les projets qu'on a pu voir à l'Exposition de Paris. Quant aux autres questions, ceux qui pensent qu'une communication directe avec le continent est d'une presque absolue nécessité et que le tunnel, pour des raisons d'ordre militaire, est impossible, affirment que les difficultés concernant la navigation et la question financière peuvent être surmontées.

« En effet, au point de vue financier, les prix comparés du pont et du tunnel dépendent du point de vue où l'on se place pour examiner la question militaire.

« Si le duc de Cambridge, lord Wolseley et d'autres ont raison de penser qu'une garnison supplémentaire de 8,000 hommes serait nécessaire à Douvres et qu'il faudrait dépenser 2 millions de livres sterling en fortifications dans le cas où le tunnel serait construit, le montant de ces dépenses capitalisé et ajouté au prix du tunnel atteindrait un total de 34 millions de livres, chiffre auquel est estimé le pont.

« Naturellement, le pont peut être mis en tout temps hors d'usage par une poignée d'hommes, et il est impossible à une armée ennemie de s'en emparer.

« Au point de vue de la navigation, il est démontré que la largeur des arches du pont de MM. Schneider et Hersent est plus grande que l'ouverture de la plupart des ports du monde et tous mes auditeurs savent que le grand port de Sainte-Marguerite Hope, où l'on peut voir à la fois, à certains jours, plus de mille navires à l'ancre, est situé en amont du pont de Forth, et que les navires doivent le passer pour entrer dans le port ci-dessus. »

IV

LA QUESTION INTERNATIONALE

Considérations générales. — Résultats de la construction du Pont pour le commerce européen. — Allemagne, Autriche-Hongrie, Belgique, Hollande, Russie, Turquie. — Espagne, Italie. — L'Asie ; développement des voies ferrées asiatiques. — L'Amérique du Nord. — Les avantages du Pont pour le commerce et les relations de tous les pays.

Considérations générales.

Nous avons montré, dans les précédents chapitres, les avantages que procurera à la France et à l'Angleterre la construction du Pont sur la Manche. Mais les conséquences de la création de cette voie nouvelle seront encore plus vastes qu'il ne paraît au premier abord. Non seulement l'Angleterre et la France, mais encore presque toutes les contrées du monde y trouveront de très grands avantages. Toute amélioration dans les moyens de transport, tout système perfectionné de communication, augmentant la sécurité et la rapidité des relations commerciales, accroît dans une incroyable mesure les échanges entre les peuples, et même donne naissance à des commerces nouveaux.

Résultats de la construction du Pont pour le commerce européen.

On sait dans quelles proportions le canal de Suez a augmenté les échanges de l'Europe avec l'Orient qui, de 2 millions de tonnes, sont passées en quelques années à 8 millions.

Nous verrons plus loin que, depuis la création du pont sur le Forth, les recettes de la Compagnie du North British Railway avaient presque doublé, dès 1890, malgré les mauvaises conditions dans lesquelles elle se trouvait, par suite de l'insuffisance de la gare d'Édimbourg. On est en droit d'attendre de la création d'un Pont sur la Manche un résultat semblable, et plus grand encore, puisqu'il relierait par une voie permanente, pratique, rapide, le continent européen et l'Asie à

l'Angleterre, qui est la nation commerçante par excellence. En effet, non seulement l'Angleterre est un grand pays de consommation et de production, mais c'est, nous l'avons démontré, l'entrepôt du commerce du monde entier, sur lequel s'étend son influence ; et il est de l'intérêt de tous les peuples d'avoir avec elle les communications les plus rapides et les plus sûres.

Allemagne, Autriche-Hongrie, Belgique, Hollande, Russie, Turquie.

Tous les pays trouveront donc un avantage à l'exécution de ce gigantesque travail. D'abord la Russie, l'Allemagne, l'Autriche-Hongrie, la Belgique, la Turquie, la Hollande, ont, par suite de leur position géographique, un intérêt direct à sa réalisation. On n'a qu'à regarder une carte pour en avoir la démonstration sous les yeux, elles profiteront, dans une large mesure, de l'augmentation de transit qui sera la conséquence de la construction du Pont ; elles verront, en outre, leur commerce s'accroître dans de grandes proportions.

Espagne, Italie.

L'Italie, l'Espagne, bénéficieront également d'un grand développement de leurs échanges (1). Toute l'Europe y est donc intéressée, et l'entreprise est vraiment internationale.

L'Asie; développement des voies ferrées asiatiques.

Quant à l'Asie, elle prépare, comme nous l'avons vu plus haut, et ce sera là un des événements capitaux de la fin de ce siècle, sa rentrée en scène en s'ouvrant trois grands débouchés, par terre, vers l'Europe. Si l'on jette les yeux sur la carte, on reconnaît que cet immense continent asiatique, dont la superficie et la population égalent sept ou huit fois celles de l'Europe, n'a de communications commerciales que par les côtes maritimes, et que, sauf dans les Indes anglaises, il est totalement dépourvu de chemins de fer.

Quelque étendu que l'on suppose le rayonnement du commerce maritime, prolongé par le réseau des voies fluviales, on est bien obligé de reconnaître que les quatre cinquièmes de l'Asie sont en dehors du mouvement commercial du monde, ou n'y participent que dans les proportions les plus restreintes. En étudiant les trois grandes lignes en voie

---

(1) Voir, à la fin du volume, l'enquête sur le tunnel.

d'exécution à travers la Sibérie, l'Asie centrale, la Perse et l'Asie Mineure, on verra qu'il n'est pas excessif d'affirmer que ces voies ferrées détermineront un mouvement commercial dont l'étendue est incalculable, et qui sera facilité par une jonction permanente de l'Angleterre avec le continent européen.

L'Amérique du Nord.

Les Américains du Nord eux-mêmes se préoccupent déjà de la construction du Pont sur la Manche, qui, par les ports anglais, abrégera leurs communications avec l'Europe et l'Asie. C'est ainsi qu'au mois d'octobre 1890, un Congrès d'ingénieurs et de métallurgistes de toutes les nations s'est réuni à New-York. Il y avait plus de cinq cents étrangers, parmi lesquels des membres de la Société *Iron and Steel Institute* de Londres. On y a parlé du pont du Forth et du Pont sur la Manche, à propos des progrès constants de la métallurgie, et M. A. Carnejie, grand industriel des États-Unis, a dit ces paroles : « Avant qu'il soit longtemps, nous « irons faire des excursions de trois jours en Europe par un « moteur puissant et le Pont sur la Manche. Dans une dizaine « d'années, les moteurs électriques et les voies de commu« nication métalliques auront changé la face du monde (1). »

---

(1) Nous n'avons pas parlé des communications avec l'Afrique et l'Amérique du Sud, et, cependant, voici ce qu'on lit dans le numéro de mai-juin 1891 de l'*Ouest-Africain*, à propos du Transsaharien :

« ... Le trajet de Pernambuco à Carthagène se ferait en neuf jours seulement, savoir :

GRANDE VITESSE

Traversée de Pernambuco au Rio Nunez, mer.	5 jours 70
— du Rio Nunez à Oran, voie ferrée.	3 jours »
— d'Oran à Carthagène, mer	0 jour 30
TOTAL.	9 jours »

« L'on doit établir, ou du moins, au moment où nous écrivons, on étudie « l'établissement d'un train rapide de wagons-lits de Paris à Carthagène pour « aller à Oran. Ce train, marchant à la vitesse moyenne de 70 kilomètres à « l'heure, en franchirait la distance d'environ 1,700 kilomètres en moins de « vingt-quatre heures.

« Par conséquent, Pernambuco, c'est-à-dire le cap oriental de l'Amérique « du Sud, ou encore le cap du Brésil, serait à *dix jours* de Paris. On peut « dire aussi à *dix jours* de Londres, car les 400 kilomètres de Paris à Londres « seraient bientôt regagnés, surtout lorsque la solution de continuité de la « Manche aurait disparu. »

L'idée de rendre plus rapides les moyens de communication est d'ailleurs universelle (1).

La Russie vient de décider la construction d'une ligne nouvelle qui, allant de Vladikavkaz rejoindre le Transcaucasien auprès de Tiflis, supprimera la traversée de la mer Noire.

Jadis le trajet le plus court de Londres à Shang-Haï était de 44 jours; aujourd'hui, via New-York et Pacifique, il est réduit à 34. Par le Transsibérien il se trouverait ramené à 21. Dans ces conditions, ne doit-on pas s'attendre à voir le commerce européen avec la Chine prendre la direction du Transsibérien ?

Pour bien faire comprendre l'intérêt général et surtout l'intérêt de l'Angleterre à avoir des communications rapides avec l'Asie, nous citerons un exemple. D'après des journaux américains et anglais, des voyageurs du steamer *Empress of India* sont arrivés à Vancouver venant d'Yokohama, après avoir traversé l'océan Pacifique en douze jours. Ils ont pris à Vancouver la ligne du *Canadian Pacific* pour se rendre à Montréal et de là à New York en 4 jours. A New York, ils sont montés sur le paquebot de la ligne Cunard pour

---

(1) Nous croyons intéressant de donner ici la conclusion du discours prononcé par le général Annenkoff au congrès de géographie de Berne :

... « Et de nos jours, quelles merveilles ! Des chemins de fer qui traversent « des vallées, des rivières, des montagnes, des déserts de sable, apportant « avec eux la vie et la richesse; des canaux qui font communiquer les mers « entre elles, et des ponts gigantesques qui suppriment des détroits.

« Le canal de Suez semblait impossible, aujourd'hui des vaisseaux le traversent en foule pressée. Le Transcaspien semblait irréalisable, et les wagons y circulent plus nombreux chaque jour. Le pont du Forth a passé un « bras de mer.

« La Société de Géographie de Paris s'est occupée d'un Pont qui joindra la « France à l'Angleterre; ce sont là incontestablement de grandes modifications « à la géographie naturelle, entièrement dues au génie de l'homme.

« Le monde entier peut être parcouru en peu de temps : quand on aura fini « le Transsibérien, au lieu d'employer, pour aller de Londres à Shanghaï, « trente-cinq jours par Brindisi et Suez, ou trente-deux par le Canada, on ne « mettra que vingt jours par la Sibérie et Wladivostock. Ce serait un immense « service rendu à l'humanité, si les Sociétés de Géographie pouvaient s'occuper « des pays jadis lointains, maintenant à notre portée, vers lesquels l'émigration « et la colonisation auraient pu s'orienter. »

se rendre à Londres : le voyage avait duré à peine quatre semaines.

L'intention de la *Canadian Pacific*, disent ces journaux, est de transporter à l'avenir les malles anglaises de et pour le Japon et la Chine de la même façon rapide.

Or, lorsque la ligne du Transsibérien sera exécutée, c'est-à-dire dans huit ans, ce même trajet du Japon et de la Chine, pour Calais et Londres, se fera en beaucoup moins de temps et sans présenter les inconvénients de la mer. L'Angleterre utilisera certainement ce moyen de transport si sûr et si rapide. Mais s'exposera-t-elle à se trouver privée de communication pendant trois jours avec le Continent, comme cela est arrivé l'année dernière, par suite des tempêtes dans la Manche, qui avaient même interrompu les transmissions par les câbles électriques ? Cela n'est pas admissible. Elle ne livrera pas ainsi au hasard la sécurité de ses intérêts.

On pourrait prétendre que pendant les tempêtes on ne passera pas sur le Pont. Ce ne serait pas exact. Une machine pourra toujours, avec le fourgon des dépêches, faire ce trajet, qui sera tout entier sur une surface plane, sans courbes et sans stations, et, comme il ne durera que vingt à vingt-cinq minutes, il y aura, même pendant les grandes tempêtes, quelques moments plus calmes pendant lesquels les trains pourront passer.

Les avantages du Pont pour le commerce et les relations de tous les pays.

Une œuvre ayant un caractère aussi utilitaire et aussi international que le Pont sur la Manche est de celles dont la réalisation s'impose. Tous les pays en profiteront, par suite de la grande facilité donnée aux communications et aux échanges internationaux qu'elle multipliera. Elle aura l'avantage de rendre à la France son transit et de conserver, d'augmenter même la prospérité commerciale de l'Angleterre. Les usines et les ateliers trouveront des éléments considérables de production et de travail dans sa construction, qui sera, en outre, pendant plusieurs années, pour les habitants des côtes voisines une source de grands bénéfices.

Elle multipliera entre les peuples, et ce n'est pas son moindre mérite, des relations auxquelles il est permis d'attribuer une vertu d'apaisement. Toute œuvre qui, par ses proportions, son but et ses résultats est une messagère de bien-être, de richesse et de paix, a droit au chaleureux accueil du progrès et de l'humanité.

V

LES AVANTAGES DU PONT SUR LES AUTRES SYSTÈMES PROPOSÉS POUR LA TRAVERSÉE DE LA MANCHE

Considérations générales. — Le tunnel. — Opposition soulevée au point de vue militaire. — Difficultés d'aération et de circulation. — Transports très réduits. Le chemin de fer tubulaire. — Aggravation des inconvénients du tunnel. — Le projet mixte Bunau-Varilla. — Le Pont. — Ses avantages

Considérati générales

La traversée de la Manche par une voie ferrée est devenue une question d'actualité dont l'importance n'a plus besoin d'être démontrée, aussi la recherche des moyens pour établir cette communication constante entre les chemins de fer de l'Angleterre et ceux du continent excite chez tous les esprits le plus haut intérêt. Mais, si le but poursuivi est le même, les procédés pour le réaliser sont très différents.

Le tunnel Oppositio soulevée au point de militaire.

Il y a peu de temps encore, un tunnel semblait devoir être le moyen le plus prompt de mener à bien cette grande entreprise. Il avait pour promoteur, en Angleterre, sir Edward Watkin, et il avait trouvé, en France, de puissants appuis. Mais le Gouvernement anglais et le Parlement lui ont fait une opposition qui paraît insurmontable à cause des inconvénients qu'il pouvait présenter au point du vue de la défense de l'Angleterre.

Si même, d'ailleurs, on pouvait, espérer la perforation du tunnel, il demeure certain qu'un accident, une simple fissure suffirait pour réduire l'entreprise à néant; qu'enfin, même en cas de réussite, l'exploitation et la ventilation

Aggravation des inconvénients du tunnel.

L'exploitation d'un tube serait au moins aussi difficile que celle d'un tunnel; si donc, comme cela semble certain, la construction de deux tubes était jugée nécessaire pour assurer le trafic, le devis s'élèverait, d'après les chiffres donnés par sir Edw. Reed, à 800 millions.

Sans nous arrêter sur les difficultés que pourrait présenter la mise en place d'un pareil tube et sa jonction avec les côtes, nous ferons remarquer qu'une fois construit il sera impossible à entretenir et à réparer, et, qu'en outre, sans parler des accidents qui pourraient se produire par suite du choc d'un navire, en cas de naufrage, ou même d'une ancre, il serait exposé à l'action corrosive de l'eau et à celle des courants. C'est là un point assez inquiétant, car dans la Manche ce sont des courants de masse, c'est-à-dire que la masse entière de l'eau, du fond à la surface, se déplace en même temps et alternativement dans un sens et dans l'autre (1). Le tube créérait un obstacle à ces courants.

Après avoir été présenté devant le Parlement, le projet de tube a été retiré par suite de l'opposition formelle du Ministre de la Guerre, au nom du Gouvernement anglais.

Le projet mixte Bunau-Varilla.

Pour parvenir à écarter l'opposition faite par les autorités militaires anglaises au tunnel et au tube, un ingénieur français, M. Bunau-Varilla, avait proposé un système mixte, consistant en un viaduc partant des deux côtés du détroit, pour aboutir, à une certaine distance des côtes, à un tunnel avec rails continus. La descente du pont au tunnel serait effectuée dans un tube par un système servant à franchir de fortes pentes. De cette façon, la question stratégique, qui préoccupe l'Angleterre, semble écartée, puisque le tunnel se termine en mer de chaque côté du détroit, et que, si le tube de raccord est détruit, ce qui serait facile, dit l'auteur du projet, le tube est submergé (2).

---

(1) Par suite des difficultés de circulation et d'exploitation que l'on rencontrerait dans le tube, et qui seraient au moins égales à celles qui sont admises pour le Tunnel, et aussi en raison du coût du tube, qui atteindrait, cela a été reconnu, au moins le double de celui du tunnel, le tube ne pourrait pas rémunérer le capital engagé à sa construction.

(2) Il est important de faire remarquer que s'il devenait nécessaire d'inter-

Dans ce système, la grave question d'aération se trouverait certainement présenter encore plus de difficultés que dans les précédents. Au point de vue du transit, comment s'y prendrait-on avec les embarras de monte-charges d'une si grande élévation pour parvenir à transporter un nombre de tonnes suffisant pour légitimer une telle entreprise? Et comment arriverait-on à régulariser le fonctionnement de machines aussi compliquées au milieu de la mer par les vents et les tempêtes?

En présence des difficultés d'aération et de circulation que nous avons indiquées et du refus du Parlement britannique d'autoriser tout projet sous-marin, nous ne voyons que la construction d'un Pont qui puisse résoudre sûrement le problème de la traversée du détroit par une voie ferrée absolument ininterrompue, ne pouvant causer aucune inquiétude au point de vue militaire (1), donnant à la circulation toute l'activité nécessaire et à la quotité des transports les satisfactions les plus étendues (2), en ne créant aucun embarras à la navigation, comme on le verra au chapitre qui suit. Le Pont. Ses avantages.

rompre absolument les communications entre la France et l'Angleterre l'inondation des tunnels et des tubes occasionnerait la perte complète de ces ouvrages, tandis que, pour le Pont, la destruction d'une seule travée serait une perte de très peu d'importance qu'on pourrait même éviter en établissant un tablier mobile sur les travées les plus rapprochées des côtes.

(1) Une batterie d'artillerie à longue portée établie, même très loin du Pont, pourrait, en tout temps, puisqu'il est fixe, faire sauter une de ses travées. Il en serait de même d'un navire ancré à longue distance.

Cette facilité n'existerait ni avec un tunnel ni avec un tube.

(2) Voir page 91.

VI

LES OBJECTIONS RÉFUTÉES ET LA NAVIGATION DANS LE PAS-DE-CALAIS

Praticabilité du Pont sur la Manche. — Opinions diverses. — Les précédents. — Le pont du Forth, ses résultats économiques. — Le pont peut résister aux vents les plus violents. — Le Pont sur la Manche au point de vue de la navigation dans le Pas-de-Calais. — Navigation par temps clair pour vapeurs et voiliers ayant vent sous vergues. — Diminution des chances d'abordage. — Louvoyage. — Remorqueurs. — Calme. — Brume. — Nécessité d'accroître en certains cas l'intensité des foyers lumineux. — Insuffisance des signaux lumineux par brume épaisse. — Insuffisance des signaux lumineux et sonores. — Signaux avertisseurs. — Éclairage et balisage du pont. — Signaux lumineux. — Signaux sonores. — Signaux avertisseurs. — Avantages du Pont au point de vue de la navigation. — Résumé.
Éclairage et balisage du Pas-de-Calais pendant la construction du Pont.

Praticabilité du Pont sur la Manche.

Les progrès obtenus dans l'exécution des travaux hydrauliques, et surtout dans les travaux en eau profonde, les merveilles réalisées depuis que l'on est parvenu à utiliser l'acier pour les constructions métalliques, ne permettent pas de douter de la possibilité de mener à bien cette grande entreprise.

Opinions diverses.

Le 19 juillet 1877 se réunissaient au Grand-Hôtel à Paris, un certain nombre d'hommes éminents, officiers de marine, ingénieurs hydrographes et des constructions maritimes, officiers supérieurs du génie, etc. ; consultés sur la question de savoir si la construction d'un Pont sur la Manche était dans le domaine du possible, ils se prononçaient, à l'unanimité moins une voix, pour l'affirmative.

Plus tard, M. Valès, inspecteur général honoraire des Ponts et Chaussées, adressait, le 2 septembre 1883, au Président de la Société, un mémoire très détaillé dans lequel il mettait en relief les obstacles que peut rencontrer une pa-

reille construction, et les moyens qu'il entrevoyait pour arriver à les surmonter.

Cet ingénieur comptait sur les progrès réalisés, depuis près de trente ans, dans l'art de construire, tant par l'emploi de l'air comprimé, pour les fondations, que par l'adoption des portées énormes que permet d'atteindre l'emploi des travées métalliques, dont le progrès n'a pas dit son dernier mot. « Dans l'état actuel de la science et de la pra-« tique des constructions, disait-il, en terminant son mé-« moire, l'exécution de la voie aérienne à travers le détroit « est possible, dans des conditions qui pourront n'être pas « toujours faciles, mais qui n'ont rien d'insurmontable. La « réalisation d'un tel projet de jonction entre la France et « l'Angleterre constituera un véritable bienfait pour l'huma-« nité. »

Enfin, le 14 octobre de la même année, M. Andrès, inspecteur général honoraire des Ponts et Chaussées, adressait au président de la même Société une lettre dans laquelle il émettait un avis favorable sur le projet de Pont et disait, en parlant de cette œuvre :

« Si les difficultés sont réelles, nombreuses, très grandes, « assurément on peut les aborder de front, les tourner ou les « vaincre, et il est permis d'affirmer qu'une dizaine d'années « bien employées et des capitaux dont le chiffre n'aura rien « d'excessif, en présence de la grandeur du but à atteindre, « donneront naissance à un ouvrage gigantesque qui, en « dehors de son utilité commerciale et internationale, sera « digne de prendre rang parmi les merveilles enfantées jus-« qu'à ce jour par le génie humain. »

Les précédents.

De nombreux précédents permettaient, déjà à cette époque, de considérer la construction du Pont sur la Manche comme parfaitement réalisable.

Nous ne rappelons que pour mémoire les ponts de Porto sur le Douro, le viaduc de Garabit en Auvergne et les immenses constructions américaines du Niagara et de Saint-Louis : car ces travaux, qui sont merveilleux, si on les compare à ceux exécutés il y a seulement quarante ans, n'offrent

qu'un lointain rapport avec l'œuvre gigantesque du Pont projeté sur la Manche.

Mais nous pouvons citer la construction plus récente du pont de Brooklyn, dont les fondations, à une profondeur de plus de 20 mètres sous l'eau, ont une surface de 800 mètres carrés, et sont surmontées de masses de maçonnerie hautes de 84 mètres, qui supportent des câbles métalliques auxquels s'attache un tablier de près de 500 mètres de portée.

Disons encore que les Américains vont jeter sur l'Hudson un pont qui, formé d'une seule travée de 872 mètres, à 140 mètres au-dessus des plus hautes marées, reliera par une voie ferrée New-York à New-Jersey.

En 1886, le Président de la Société du Pont sur la Manche communiquait à sir Benjamin Baker les études préliminaires de M. Hersent, et, le 22 octobre, l'éminent ingénieur anglais répondait :

« Cher Monsieur,

« Je suis en possession du rapport de M. Hersent relatif « au Pont sur la Manche.

« Il n'y a aucune difficulté à construire un pareil pont.

« Nous sommes en train de construire, en ce moment, un « pont sur le Forth, du même empan, et un pont, en Aus- « tralie, avec des fondations de 55 mètres de profondeur.

« *Signé :* B. BAKER. »

Le pont du Forth, ses résultats économiques.

Le pont sur le Forth est achevé aujourd'hui ; il franchit un bras de mer de près de 2 kilomètres par des travées de 525 mètres ; il a pendant deux hivers subi, sans le moindre dommage, des tempêtes et de terribles coups de vents (1), et, grâce à lui, le marquis de Tweeddale pouvait constater dans un rapport que le trafic de la Compagnie du North British Railway avait, dès le mois d'octobre 1890, augmenté de 88 0/0. Cette augmentation aurait été plus grande même, ajoutait-il, sans l'insuffisance de la gare d'Édimbourg (2).

---

(1) Voir *Saint James's Gazette*, 4 février 1892.
(2) *Hérapaths Railway and Commercial Journal.*

Cette dernière considération, qui vient à l'appui de ce que nous écrivions plus haut relativement à l'accroissement prodigieux de transit que l'on peut attendre de l'établissement d'un Pont sur la Manche comme de toute amélioration dans les voies de communications commerciales, prouve, en outre, qu'une telle construction peut résister aux vents les plus violents.

Le Pont
:ut résister
aux vents
plus violents.

C'est une objection qui a été faite : le Pont pourra-t-il avoir une solidité assez grande pour résister aux vents et aux tempêtes qui sévissent dans la Manche ?

Pour répondre à cette question, nous renverrons d'abord aux avant-projets qui ont tenu un large compte des éventualités que peuvent faire craindre les courants sous-marins, les lames des tempêtes et la force des vents.

Nous venons d'indiquer le Pont du Forth placé dans des régions et des conditions similaires à celles où se trouvera le Pont sur la Manche; nous pouvons ajouter que dans la vallée du Rhône, dans celle de la Durance et sur les côtes de Provence, il existe depuis plus de soixante ans de nombreux ponts suspendus, et que jamais la tourmente n'a détruit ou renversé aucun de ces ponts.

Or, M. le directeur du bureau central météorologique de Paris écrivait le 11 août 1883 :

« Si vous vous préoccupez uniquement de la force des « plus grands vents, je crois qu'il n'y a pas beaucoup à « choisir entre ceux de la Manche et de la Méditerranée.

« Le mistral, sur les côtes de Provence, et les tempêtes de « l'ouest, sur la Manche, doivent être sensiblement de la « même importance, et je crois qu'il sera difficile d'établir « une différence en faveur de l'une ou de l'autre de ces deux « mers. »

Le Pont
r la Manche
point de vue
la navigation
dans le
s-de-Calais.

Une des principales objections qui aient été faites au projet du Pont est relative aux dangers qu'il créerait aux bâtiments naviguant dans le Pas de Calais. Il importe d'examiner de près cette question, de voir réellement quels sont les incon-

vénients du Pont au point de vue de la navigation, et par quel moyen on peut les faire disparaître.

Le tablier du Pont sur la Manche sera établi à 61 mètres au-dessus du niveau des basses mers. Cette hauteur permet le passage de tous les voiliers; si, d'ailleurs, elle n'était pas jugée suffisante par les marins, il serait facile de l'augmenter. Par suite de la disposition horizontale du tablier, les navires peuvent passer dans toute l'étendue de la travée, où ils trouvent la même hauteur.

Le tablier est appuyé sur des piles espacées alternativement de 400 et de 500 mètres; les piles ont 45 mètres de longueur et 20 mètres de largeur; elles sont orientées dans le sens des courants de marée et des grosses lames de tempête. Le rapport du plein au vide sur l'axe du Pont est de $\frac{1}{20}$. Le Pont sera muni d'un système complet d'éclairage et de balisage dont on trouvera plus loin la description.

Navigation par temps clair pour vapeurs et voiliers ayant vent sous vergues.

Il est bien certain que par temps clair, pour les vapeurs ou les voiliers ayant vent sous vergues, les largeurs de travées de 400 et de 500 mètres sont bien suffisantes et que le passage du Pont ne présente aucune difficulté. L'obstacle n'a que 20 mètres de largeur, il est bien visible, parfaitement accore; on a de chaque côté des espaces de 400 et de 500 mètres, la mer est libre derrière lui, on l'évitera donc aussi facilement qu'on évite un bateau-feu. Il suffit aussi de jeter un coup d'œil sur un plan du Pont pour voir que les chances d'abordage des navires entre eux ne sont pas augmentées par la présence des piles; ces dernières sont, en effet, de dimensions beaucoup trop petites pour qu'un navire qui se déplace ne voie pas tout l'horizon. On pourrait même dire que, *par temps clair*, la présence du Pont faciliterait la navigation dans le Pas-de-Calais, en permettant aux bâtiments de déterminer rapidement leur position, et en diminuant les chances d'abordage, puisque les navires pourraient, pour la plupart, en passant par des travées distinctes, être classés en deux groupes, suivant qu'ils vont dans un sens ou dans l'autre.

Diminution des chances d'abordage.

Les circonstances où la présence des piles du Pont peut

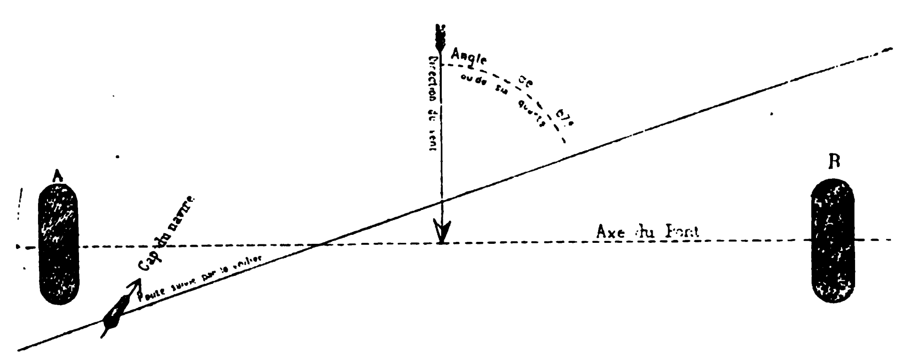
soulever des objections de la part des marins, se présentent :

1° Pour les voiliers qui louvoient;

2° Pour tous les navires par temps de brume, temps à grains, bourrasque de neige, etc., en général par tous les temps où la visibilité est défectueuse.

Examinons en premier lieu le cas d'un navire qui louvoie.

.ouvoyage. Supposons qu'il n'y ait pas de courant et que le vent souffle dans la direction la plus défavorable, c'est-à-dire normalement à l'axe du pont, la figure ci-jointe montre les conditions dans lesquelles il se trouve pour passer le pont sans virer de bord pendant son passage.



Le voilier choisira une travée de 500 mètres, il peut sans inconvénient ranger sous le vent la pile A à 50 mètres, et pour passer à 100 mètres au vent de la pile B, il lui suffit de faire une route inclinée de 67 degrés ou de six quarts sur la direction du vent. Dans la plupart des circonstances, les voiliers peuvent serrer le vent d'aussi près. Si le navire engagé sous le pont s'aperçoit qu'il dérive trop et qu'il ne peut doubler la pile B, il laissera porter, ou bien il virera de bord et passera tribord amures au vent de la pile A.

Mais il faut tenir compte des courants, qui, dans le Pas-de-Calais, sont violents. Avec le courant contraire, on doit admettre que le louvoyage sous le Pont sera difficile, et que le voilier sera obligé parfois d'attendre, sous le vent du Pont, que le courant diminue ou change de sens. Il y a de ce fait bien peu de temps perdu; car si le navire, contre vent et

marée, ne peut s'élever assez au vent pour doubler les piles du Pont espacées de 500 mètres, il aurait, en supposant le Pont supprimé, fait fort peu de route au vent pendant la marée contraire. Avec le courant portant au vent, il n'y a plus aucune difficulté pour passer le Pont en louvoyant. On peut affirmer, d'ailleurs, que le louvoyage sous le Pont est incomparablement plus facile que dans la plupart des passes, des goulets des entrées de rade, des rivières, entre des roches ou des bancs non balisés.

Nous estimons donc que la gêne résultant pour le louvoyage de la présence des piles ne peut constituer une objection sérieuse,

Ajoutons qu'un service de remorqueurs sera organisé par la Société du Pont et mis gratuitement à la disposition des navires qui en feraient la demande. Le navire qui ne voudrait pas attendre sous voiles le renversement de la marée pourra toujours y avoir recours. Remorqueurs.

Il faut aussi considérer le cas de calme, lorsque le voilier n'est plus maître de sa manœuvre; il sera dans une situation qui se présente bien souvent à la mer, lorsqu'on est à petite distance d'un écueil ou d'un navire sur lequel on peut être jeté par le courant; il s'écartera à l'aide d'un canot remorqueur. Les circonstances sont ici favorables parce que la pile est accore, et parce que l'effet des eaux venant se briser sur elle est d'en éloigner les corps flottants qui vont à la dérive; il pourra d'ailleurs avoir recours aux remorqueurs de la Compagnie. Calme.

Examinons, en second lieu, les inconvénients du Pont par temps de brume.

Par un temps de brume épaisse, la navigation est difficile et peut même, dans certains cas, être dangereuse pour un navire qui se trouve dans une passe ou près de la côte, au milieu d'écueils cachés et de bas-fonds dont il ne peut reconnaître la position; mais lorsque l'écueil est très élevé au dessus de l'eau, tout à fait accore et indiqué par un balisage spécial, le danger est facile à éviter pour le navigateur attentif; c'est le cas des piles du Pont. Examinons les Brume.

moyens par lesquels on pourra assurer toute sécurité au navire.

Nécessité d'accroître en certains cas l'intensité des foyers lumineux.

La transparence de l'atmosphère est très variable. On a constaté par des expériences nombreuses qu'en augmentant l'intensité d'un foyer lumineux, la portée s'accroît dans une proportion beaucoup moindre, et que cet accroissement de portée est de plus en plus faible à mesure que l'atmosphère devient moins transparente. Dans certaines circonstances, l'expérience montre qu'on a intérêt à augmenter la puissance du foyer lumineux. Les feux du Pont devront être installés de telle sorte qu'on puisse accroître l'intensité de leurs éclats, et on combattra ainsi, dans la plupart des cas, le défaut de transparence de l'air, notamment dans les temps couverts, les coups de vent, les grains et les bancs de brume venant du large avec les brises du sud-ouest. Les feux à éclats réussissent surtout très bien dans ces différents cas. Il faut remarquer que le feu est placé à l'aplomb d'une pile accore, que l'obstacle sur lequel on court est relativement étroit (20 mètres) et qu'il suffit de le voir à une assez faible distance pour être assuré de le parer. Il faut donc admettre que les signaux lumineux, placés sur les piles du Pont, réussiront à en indiquer la position dans la plupart des circonstances de temps sombre.

Insuffisance des signaux lumineux par brume épaisse.

Mais il existe parfois dans les parages du Pas-de-Calais des brouillards très épais. Pendant l'année 1889, il y a eu à Boulogne vingt-cinq cas de brume presque impénétrable, dont la durée moyenne a été de quatre heures et demie. On admet que le coefficient de transparence de l'atmosphère peut tomber à 0,05, le chiffre 1 représentant la transparence dans le vide et le chiffre 0 l'opacité absolue.

Ces brumes intenses se produisent heureusement par calme plat, ou avec légère et petite brise, très rarement par jolie brise, et jamais par bonne brise ou coup de vent. Il est alors à peu près sans utilité d'augmenter l'intensité du feu, et dans ce cas on est obligé d'avoir recours au signal sonore. Le son de la sirène avertit du voisinage du Pont, et peut souvent guider le navire et lui indiquer la direction dans laquelle il a été émis. C'est ainsi que les paquebots de

Folkestone à Boulogne n'interrompent jamais leur service ; par temps de brume, ils entrent dans le port au son de la sirène.

Insuffisance des signaux lumineux et sonores.

Il est vrai que les conditions d'un paquebot entrant journellement dans un port ne sont pas les mêmes que celles d'un bâtiment naviguant au large, et il faut admettre qu'il n'est pas toujours possible de reconnaître la direction des sons des sirènes et, par suite, la position des piles. Aussi doit-on supposer qu'un navire, par temps de brume épaisse, peut ne pas savoir à quelle distance il se trouve du Pont, ni s'il fait bonne route, ou s'il court sur une pile. Averti par la sirène, il ralentira sa marche, ne conservant que juste la vitesse nécessaire pour gouverner ; mais, si le courant est dans le sens de sa route, il continuera à être porté avec une certaine vitesse vers la pile, sans pouvoir se rendre compte de la distance qui l'en sépare.

Signaux avertisseurs.

Dans ce cas, qu'il est indispensable de prévoir pour éviter toutes les chances d'accidents et donner une sécurité complète au navire, il faut, selon nous, aux signaux lumineux et aux signaux sonores, ajouter d'autres moyens qui avertissent en quelque sorte mécaniquement de l'approche de la pile le bâtiment qui se dirige sur elle. Le problème consiste à placer en avant des piles du Pont, à une distance suffisante pour que le navire puisse manœuvrer utilement, des corps flottants dont la présence doit nécessairement attirer son attention, d'ailleurs en éveil, et lui montrer qu'il court sur une pile.

On peut imaginer plusieurs dispositions, notamment la suivante :

On placerait à l'avant de chaque pile un réseau très serré de perches-balises, elles seraient assez élevées au-dessus de l'eau, porteraient à leur extrémité une cloche et seraient de masse assez faible pour que le navire pût les aborder sans inconvénient. Afin de réaliser cette dernière condition, et pour diminuer la touée, elles seraient toutes fixées à un gros flotteur, immergé a environ 10 mètres au-dessous de l'eau, qui supporterait le poids de la grosse chaîne et formerait en quelque sorte un fond factice ; leur espacement ne dépasse-

rait pas 5 à 6 mètres. Ces appareils seraient mouillés en avant de chaque pile; les courants de marée les déplaceraient un peu, mais toujours dans le sens de la ligne qu'ils doivent couvrir, et leur distance à la pile serait déterminée en se plaçant dans les circonstances les plus défavorables.

Un navire ayant un homme de veille à l'avant, marchant à petite vitesse avec grande précaution, ne pourrait pas rencontrer un de ces appareils sans s'en apercevoir; il serait averti qu'il court sur une pile et aurait le temps d'évoluer pour passer dans la travée.

L'objection qui se présente à l'esprit est que le bâtiment qui rencontrera cet appareil avertisseur, pourra être gêné dans sa manœuvre et faire des avaries soit dans sa coque, soit dans son hélice; aussi faut-il que la masse de l'appareil soit suffisante pour avertir sûrement, et cependant assez faible pour que le navire puisse l'aborder sans inconvénient. C'est là un point que l'expérience seule peut élucider et qui semble déjà résolu par les perches-balises. Ces balises sont très fréquemment employées dans la Baltique et sur les côtes de l'Amérique du Nord, parce qu'elles résistent aux débâcles des glaces. Tout récemment elles ont été mises en usage en France, à Port-Vendres, pour signaler un chenal très étroit. Il est prouvé qu'elles peuvent être abordées par un navire sans crainte d'avaries. Des expériences nombreuses et précises peuvent seules déterminer les meilleures dispositions à donner à l'appareil, la distance à laquelle il doit avertir et la zone qu'il peut protéger. Il est nécessaire qu'il soit établi de telle sorte qu'il n'existe dans l'esprit des marins aucun doute sur son efficacité.

Éclairage et balisage du Pont.

C'est d'après ces considérations qu'ont été posés les principes qui ont servi de base au projet de l'éclairage et du balisage du Pont, projet qui a été étudié par MM. Sautter et Harlé pour ses détails d'exécution. En voici les principales dispositions :

Trois catégories de signaux semblent nécessaires pour prévenir, quelles que soient les circonstances de temps, les navires du voisinage du pont et de la disposition des piles.

1° Signaux lumineux pendant la nuit;

2° Signaux sonores pendant les temps de brume de jour et de nuit;

3° Signaux avertisseurs de l'approche des piles pour les brumes épaisses.

Signaux lumineux.

Le principe adopté consiste à désigner chaque pile par un signal lumineux assez intense pour permettre de le reconnaître à distance, chaque signal étant différentié des autres par sa forme ou son caractère; la seule apparition du signal donne donc au navigateur la position exacte de la pile qui le porte. Sur les piles, de dix en dix, sont placés des feux à éclats, le nombre des éclats indiquant le numéro de la pile; leur portée sera de 12 milles. Les piles intermédiaires seront signalées par un groupe de trois feux fixes dont la portée est de 8 milles; une combinaison simple permet de donner le numéro de la pile par la forme et la coloration du groupe. Les feux fixes et les feux à éclats sont placés symétriquement de chaque côté des piles du Pont, le côté de la mer du Nord, présentant ainsi le même aspect que le côté de la Manche. Leur système de lentilles n'éteindra pas les rayons lumineux projetés en bas, et ils resteront visibles jusqu'au pied même de la pile.

La lumière sera électrique à incandescence. Deux usines d'électricité seront installées près des extrémités du Pont sur les côtes française et anglaise; de chacune d'elles partiront deux circuits principaux parcourus par des courants alternatifs à haute tension; un seul circuit suffit dans les circonstances ordinaires, et tous deux ne fonctionneront simultanément que lorsque le temps sera embrumé. L'avantage des deux circuits, qui sont complètement indépendants l'un de l'autre, est de donner d'abord une sécurité absolue, puis de permettre de doubler, par temps obscur, l'intensité des feux. Pour ces mêmes motifs, chaque feu sera constitué par deux appareils optiques identiques et superposés; le circuit principal étant double, la lampe de chaque optique sera reliée à un transformateur distinct pour éviter toute interruption dans l'arrivée du courant. Un commutateur permettra d'alimenter

l'un ou l'autre des deux appareils placés dans la lanterne avec l'un ou l'autre des transformateurs ; on pourra ainsi, s'il survient un accident à l'une des lampes, allumer l'autre avec le même circuit. Avec le double circuit et les feux composés d'un double optique, le service de l'éclairage ne peut donc jamais être interrompu, et l'intensité des feux peut être doublée en cas de brume.

gnaux sonores. Les piles, de dix en dix, seront munies de deux sirènes puissantes, une de chaque côté du Pont ; les sirènes se distingueront par l'intervalle de leur sonnerie, comme les feux par le nombre de leurs éclats.

La distance de deux sirènes voisines sera de 4,500 mètres ; dans les circonstances atmosphériques les plus défavorables, on a constaté que la portée d'une sirène est de 1 mille et demi ; toute portion de l'espace en avant du Pont jusqu'à la distance minima d'un mille sera donc couverte par le son des sirènes. En temps normal, la portée d'une sirène atteint 9 à 10 milles.

Les sirènes sont actionnées par l'air comprimé au moyen des machines des deux usines installées sur les rives ; tous les appareils sont branchés sur une même conduite ; toutefois des réservoirs accumulateurs servent à emmagasiner l'air sous une pression suffisante pour assurer la marche de la sirène pendant une heure environ sans recourir à la distribution générale.

La force nécessaire au mécanisme de la sirène et à la distribution électrique réglant l'ensemble des sonneries, est donnée par un courant pris directement sur le secondaire du transformateur d'éclairage.

Les piles intermédiaires portant les feux fixes seront munies chacune d'une trompette à air comprimé dont la portée atteindra 1,000 mètres dans les circonstances les plus défavorables ; ces trompettes placées de chaque côté des piles sonneront sans interruption en donnant une note aiguë qu'il sera impossible de confondre avec la note des sirènes.

Signaux avertisseurs. Chaque signal avertisseur sera constitué par 6 perches-balises fixées à un flotteur sous-marin ; le flotteur immergé

à 10 mètres au-dessous des basses mers, est formé par 4 cylindres en tôle reliés par des tringles en fer et retenus par des chaînes venant se réunir à un même anneau; de cet anneau partira une chaîne unique fixée au fond par un corps-mort.

Les perches-balises sont protégées contre les chocs par une ceinture de liège; elles sont construites de telle façon qu'elles restent toujours à peu près verticales, et qu'en cas d'abordage par un navire, aucune de leurs parties ne puisse s'engager dans l'hélice ou dans le gouvernail; elles porteront de petites clochettes ayant un timbre différent suivant qu'elles seront placées à droite ou à gauche de l'axe de la pile.

Tel sera le système d'éclairage et de balisage du Pont sur la Manche. Les dépenses d'installation s'élèveront à 10 millions de francs environ, et l'entretien nécessitera une somme d'un demi-million par an. Résumé

Toutes les précautions sont donc prises pour donner aux navires la sécurité la plus complète. Seuls les voiliers avec vent et courants contraires pourront être obligés d'attendre quelques heures le renversement de la marée. D'autre part, par temps de brume, tout navire sera obligé de ralentir et de veiller avec soin; mais, mis sur ses gardes par le son des sirènes, il pourra toujours, même s'il court droit sur la pile, être prévenu à temps par les signaux avertisseurs et, en virant de quelques degrés d'un bord ou de l'autre, parer cette pile accore qui n'a que 20 mètres de largeur et entrer dans la travée.

En somme, pour des marins qui entrent dans la Tamise par tous les temps, qui franchissent les passes de l'Escaut et de la Meuse, qui sortent de la Baltique, qui passent de l'Angleterre au continent par les brumes les plus épaisses, le passage du Pont ne présentera pas de difficultés sérieuses dans les mauvais temps, et ses signaux ainsi que son éclairage seront utiles à la navigation en temps ordinaire.

Un retard de quelques heures pour les voiliers qui louvoyent et l'obligation pour tous les bâtiments de veiller avec

soin en temps de brume ne peuvent constituer une objection, quand il s'agit d'une grande entreprise comme celle du Pont sur la Manche, œuvre de pacification internationale, source d'activités et de richesses incalculables.

Éclairage et balisage du Pas-de-Calais pendant la construction du Pont sur la Manche.

Pendant la période de construction du pont, les travaux de fondation des piles et de montage des travées métalliques, nécessiteront de vastes chantiers que les navires devront éviter. Aussi tous les travaux devront-ils être conduits méthodiquement et toutes les précautions seront prises pour que les navires soient prévenus longtemps à l'avance des règles simples de balisage qui seront observées pendant la construction du pont.

Les travaux étant commencés simultanément sur chaque rive et menés avec la même impulsion, on pourra distinguer trois périodes.

Première période.

Dans la première, celle du début des travaux, on signalera par des feux spéciaux de grande intensité, et par des sirènes, les extrémités des amorces du pont sur chaque rive; il restera entre les deux feux un vaste chenal où la navigation sera aussi facile qu'auparavant.

Chenal entre B et C. — Passages condamnés entre A.B et C.D .



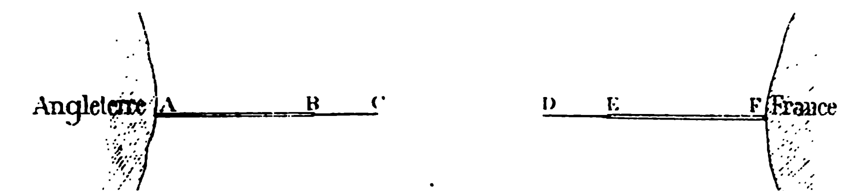
Deuxième période.

Les travaux sont assez avancés sur chaque rive pour que le chenal central soit insuffisant, mais alors près de terre les travées sont déjà achevées et on a trois chenaux praticables. Les deux chenaux extrêmes ont leur éclairage définitif et leur balisage complet, tel qu'il est prévu plus haut et de plus, au centre, est un grand chenal toujours libre signalé

par deux feux spéciaux et par des sirènes installées aux extrémités des parties en construction.

Entre ces chenaux, les chantiers, forment deux zones impraticables signalées par des feux rouges.

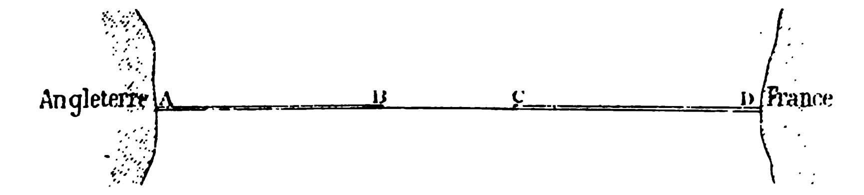
Chenaux entre A.B, C.D et E.F. — Passages condamnés entre B.C et D.E.



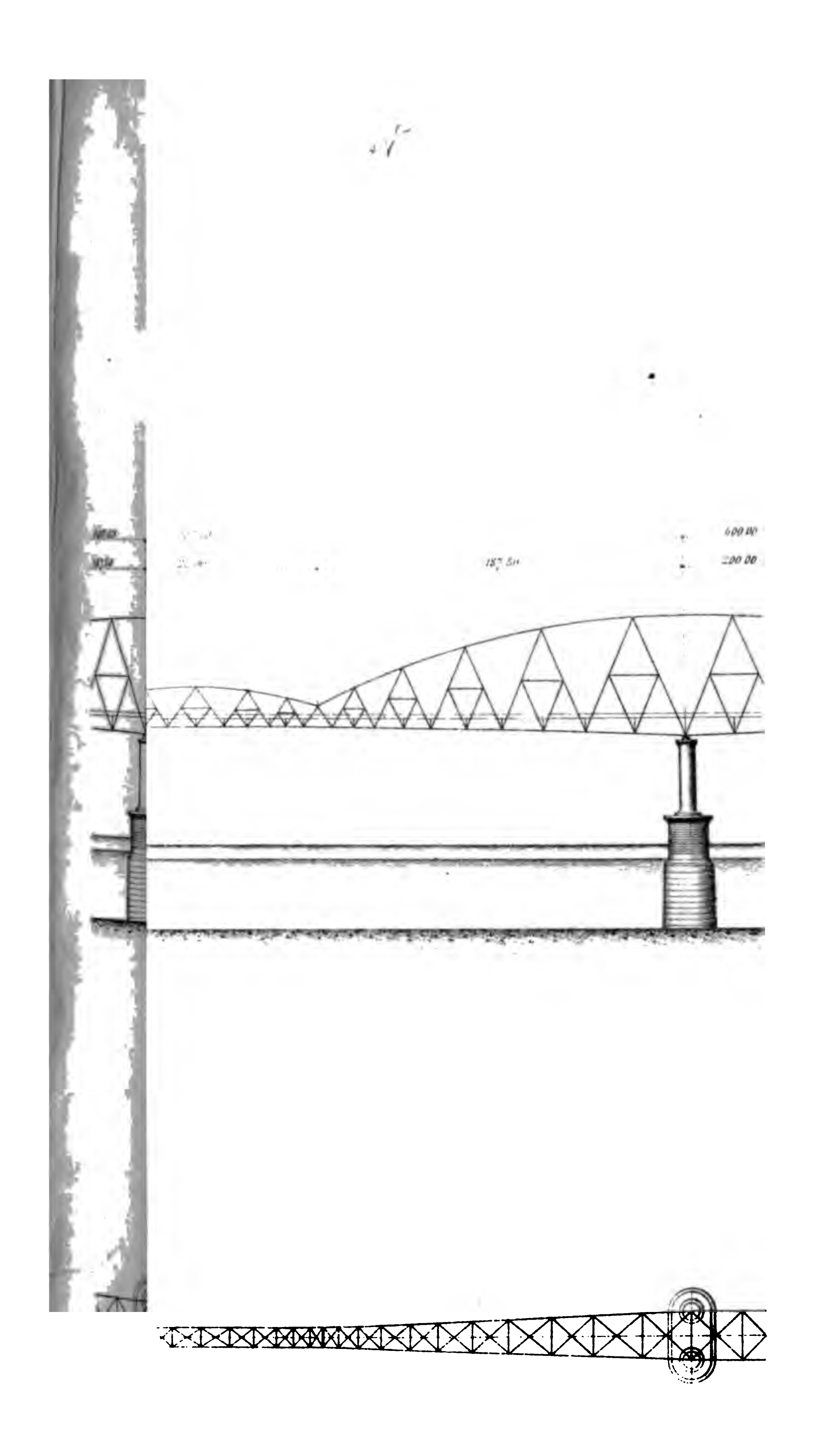
Troisième période.

Vers la fin des travaux, le chenal central disparaît; les deux parties du pont viennent se réunir au milieu du détroit; il n'y a plus qu'une zone centrale condamnée sur laquelle on allume des feux rouges, et où on installe des sirènes spéciales. Mais des deux côtés, vers les rives, les travées sont achevées et les navires trouvent tous les signaux définitifs installés sur les piles du pont. Cette zone condamnée devient de plus en plus étroite.

Chenaux entre A.B et C.D. — Zone condamnée entre B et C.



De la sorte les bâtiments naviguant dans le Pas-de-Calais, sans être exactement renseignés sur l'état d'avancement des travaux du Pont sur la Manche pourront toujours se diriger dans ces parages en toute sécurité.



L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris.

VII

LA QUESTION TECHNIQUE ET LA CONSTRUCTION DU PONT

Constitution générale du pont. — Superstructure. — Construction des piles. — Caissons métalliques flottants. — Fondations à grandes profondeurs au moyen de béton immergé. — Fondations par immersion de blocs artificiels à l'aide de selles métalliques amovibles. — Construction et transport des selles métalliques. — Mise en place des selles. — Montage des travées. — Utilisation des selles.— Importance relative de l'outillage.— Installation dans les ports. — Évaluation des dépenses.

Le pont sur la Manche est-il réalisable pratiquement ?

L'exécution de cette œuvre gigantesque est-elle possible dans des conditions économiques en rapport avec le rendement qu'on en doit attendre ?

C'est ce que nous allons démontrer par l'exposé sommaire de la constitution de l'ouvrage projeté et des moyens que nous comptons mettre en œuvre pour en assurer l'exécution.

Disons de suite que les dispositions et les méthodes que nous allons décrire sont le résultat d'une longue et laborieuse collaboration entre les éminents auteurs du projet de 1889 et le comité technique institué par la société d'études, comme on l'a vu au chapitre premier de ce livre.

C'est de ce travail collectif et d'une parfaite communauté de vues qu'est sorti le projet nouveau que nous présentons aujourd'hui, et qui, tout en conservant les caractères essentiels de l'œuvre de MM. Schneider et Hersent, a été porté, par les mêmes auteurs, à un degré de perfection qui défie toute critique.

Ce résultat a été obtenu par le changement du tracé primitif, conséquence des sondages effectués par M. l'ingénieur hydrographe Renaud ; par une judicieuse utilisation des

perfectionnements récemment apportés dans la fabrication des aciers ; enfin par l'étude très approfondie de méthodes d'exécution écartant tout aléa et assurant la construction des piles et la mise en place du pont dans des conditions d'absolue sécurité, ainsi qu'on pourra s'en rendre compte par la description qui va suivre.

Constitution générale du pont.

Une modification importante apportée au projet primitif consiste dans la substitution des travées uniformément alternées de 400 et 500 mètres à celles de 300 et 500 mètres d'abord projetées et aux travées plus petites prévues aux abords des rives. Cette disposition est de nature à faciliter le passage du pont aux navires de toutes sortes, dans toutes les circonstances de mer et d'atmosphère, et à faire tomber les objections tirées de l'obstacle créé par le pont à la navigation maritime.

La largeur totale du détroit, sur le dernier tracé adopté étant de 33,450 mètres, le nombre total des travées sera de 73 et le nombre des piles en mer de 72.

Nous sommes loin, comme on le voit, des 340 piles du projet de 1870 et même des 121 piles de 1889.

Les piles les plus profondes devront être établies par une hauteur d'eau, à mer basse, de 51 mètres.

La profondeur moyenne, au-dessous des plus basses marées, est d'environ 36 mètres.

Les piles en maçonneries seront élevées jusqu'à 14 mètres au-dessus des plus hautes mers et surmontées de colonnes métalliques destinées à supporter les poutres du pont qui auront leur face inférieure à 54 mètres au moins au-dessus des hautes mers. Si on considère que cette hauteur régnera d'une pile à l'autre, sur toute la longueur de la travée, tandis que la forme arquée adoptée au pont du Forth réduit considérablement la hauteur libre aux abords des piles, on voit quelle facilité en résulte pour le passage des navires à haute mâture qui n'auront plus à se préoccuper de passer au cen-

tre d'une travée, et pourront au contraire l'aborder à une distance quelconque des piles.

Superstructure.

La superstructure est composée de deux poutres principales en acier se rejoignant par leurs nervures supérieures de manière que l'ossature principale du pont présente, en coupe transversale, une figure triangulaire, reposant par sa base sur les colonnes métalliques qui surmontent les piles.

Ces poutres sont elles-mêmes constituées de deux nervures reliées par un treillis triangulaire à larges mailles. La nervure inférieure est sensiblement horizontale, bien que légèrement surélevée au centre des travées; la nervure supérieure a un profil polygonal, la hauteur totale de la poutre variant en proportion des efforts qu'elle aura à supporter en ses différents points.

Pour la même raison, l'écartement des nervures inférieures qui reste constant dans l'étendue d'une travée de 400 mètres, diminue, comme on le verra plus loin, à mesure qu'on s'approche du centre de la travée de 500 mètres.

Avant d'indiquer ces variations par des chiffres, disons que l'ossature principale du pont est constituée de la manière suivante:

Les poutres principales règnent sur toute l'étendue de la travée de 400 mètres et se prolongent en porte à faux de chaque côté de cette dernière, de manière à couvrir, sur chacune des travées de 500 mètres entre lesquelles elle est comprise, une longueur de 187^{m}, 50.

Il en résulte qu'en supposant mises en place les deux poutres qui recouvrent deux travées successives de 400 mètres, il resterait au centre de la travée de 500 mètres qui les sépare, un vide de 125 mètres de longueur. Ce vide sera occupé par une travée indépendante reposant sur les deux extrémités en porte à faux des deux poutres principales.

De là, la configuration générale qui est indiquée en élévation et en plan par les figures de la planche A.

compose offrent, à priori, des conditions extrêmement favorables à la construction de l'ouvrage projeté.

De plus, en raison de ce que ce tracé correspond au minimum de section du détroit et que le fond constitue en quelque sorte le seuil du déversoir par lequel les eaux de la mer sont alternativement poussées, par le jeu des marées, de la Manche dans la mer du Nord et réciproquement, ce fond est absolument balayé par les courants alternatifs et ne présente, aucune alluvion ; la roche est nue, en quelque sorte décapée, sa surface ne présente que des déclivités insensibles ; c'est un plateau uni et résistant qui se prête merveilleusement à l'assiette des fondations d'un grand ouvrage.

Ces faits ont été nettement constatés et mis en lumière dans le rapport de M. Renaud et on comprend leur importance au point de vue de la réussite des méthodes de construction que nous allons décrire.

Le nombre des piles à construire, nous l'avons déjà dit, est de 72; sur ce nombre, 44 piles doivent être fondées par des profondeurs, à mer basse, supérieures à 30 mètres, la hauteur maxima (51 mètres) n'étant atteinte que par deux piles. La profondeur moyenne de ces 44 piles est de 43 mètres au-dessous des plus basses mers. Les 28 autres piles, dont 13 sur la rive anglaise et 15 sur la rive française, auront une profondeur moyenne de 25 mètres.



Chaque pile se compose de deux parties distinctes :

1° Le massif supérieur au-dessus des plus basses mers, formant une tour oblongue verticale de 20 mètres de largeur dans le sens de l'axe du Pont et de 45 mètres de longueur entre les extrémités des avant-becs demi-circulaires qui les terminent à l'amont et à l'aval.

Les massifs supérieurs qui constituent la partie apparente

des piles seront construits à l'air libre et soigneusement parementés en granit taillé de façon à présenter le caractère architectural que comporte un ouvrage de cette importance, et à résister aux efforts des tempêtes qui atteignent leur valeur maxima au voisinage de la surface des eaux.

Ce sont ces massifs qui recevront les deux colonnes métalliques destinées à porter les poutres du pont; ils s'élèveront à 14 mètres environ au-dessus des plus hautes mers.

2° Le massif inférieur servant de base à la pile que nous venons de décrire et s'étendant du niveau des plus basses mer jusqu'au fond.

Ce massif débordera, à sa tête, d'environ deux mètres, le pourtour de la pile supérieure, de façon à présenter un empattement favorable à l'implantation et à l'assiette de cette pile. Les parements seront légèrement inclinés de façon à donner à la base un supplément de largeur proportionnel à la profondeur.

L'exécution de ces massifs inférieurs avec les sujétions résultant de la profondeur et de l'agitation des eaux, qui constituent, à vrai dire, la principale difficulté de l'ouvrage projeté, sera réalisée par les trois méthodes suivantes :

1° Caissons métalliques flottants. — La méthode proposée par M. Hersent qui en a déjà fait, avec plein succès, de nombreuses et importantes applications, consiste à bâtir les maçonneries de la pile dans un caisson métallique étanche qui l'enveloppe toute entière et que l'on vient échouer à l'emplacement précis de la pile.

Ces caissons dont les dispositions sont indiquées par les figures de la planche C sont constitués par une enveloppe en tôle d'acier épousant la forme de la pile, solidement maintenus par des armatures intérieures et fermée, à deux mètres environ au-dessus de son bord inférieur par un plancher métallique suffisamment résistant pour porter, pendant la flottaison, le poids des maçonneries exécutées à l'intérieur du caisson. Le vide ainsi laissé entre le plancher

et le bord du caisson qui viendra s'appuyer sur le fond de la mer, est divisé par une série de cloisons métalliques en compartiments de 50 à 60 mètres carrés chacun. Ces compartiments communiquent avec le corps supérieur du caisson par des cheminées métalliques avec écluses à air et dispositions spéciales, pour permettre, à l'aide de l'air comprimé, de les visiter, de préparer le fond et d'exécuter les maçonneries qui devront assurer la jonction finale avec le fond.

Le caisson sera construit à terre, dans un bassin à sec établi soit dans les ports existants soit dans un bassin spécialement créé en vue de la construction du Pont. Quand la partie inférieure, comprenant les chambres et le poutrage du plancher, soit une hauteur totale de quatre mètres environ, sera terminée, elle sera mise à flot par l'introduction de l'eau dans le bassin à une marée de vive eau et conduite dans l'avant-port où on continuera l'élévation des parois métalliques jusqu'à 12 ou 15 mètres de la base. En même temps, on commencera le lestage au moyen d'une couche de béton de 2 mètres à 2 mètres 50 d'épaisseur, qui donnera la stabilité nécessaire pour le transport dans les eaux plus profondes.

Cette dernière opération sera effectuée par des remorqueurs, lorsque l'enfoncement du caisson aura atteint 10 à 12 mètres, c'est-à-dire tout ce qu'on pourra charger sans gêner sa sortie du port.

Le caisson sera alors amené avec son lest en maçonnerie à la place qu'il devra occuper et on l'y fixera à l'aide des moyens décrits un peu plus loin. Le sol sera creusé par les procédés ordinaires de l'air comprimé ou par d'autres moyens jusqu'à ce que la base repose sur un terrain résistant.

Les chambres de travail, au-dessous du plafond, seront remplies de béton et les maçonneries supérieures sucessivement élevées jusqu'à terminaison.

Pour les piles à poser dans moins de 10 à 12 mètres d'eau à basse mer, l'opération sera faite selon les prescriptions définies ci-dessus ; mais, au delà de cette profondeur, on amènera le caisson sorti du port, à côté d'une pile déjà en

place, afin de continuer le lestage jusqu'au moment où on devra le conduire à sa place d'immersion, afin de concentrer autant que possible, en un même point, le travail en mer, pour la facilité de la surveillance et des mesures de précaution qui sont indispensables à de semblables opérations.

En procédant ainsi, de proche en proche, on acquerra l'expérience nécessaire pour atteindre les plus grandes profondeurs par un travail régulier qui peut être, dès à présent, considéré comme normal, puisqu'il a des précédents.

Mise en place. — L'opération la plus importante et peut-être la plus délicate de ce grand travail sera d'exécuter avec assez de précision la pose des piles à leur emplacement définitif, lorsqu'elles flotteront encore, pour que la longueur de chaque travée de la superstructure soit à peu près la même.

Il faudra, évidemment, prendre de grandes précautions et éviter les mauvais temps, jusqu'à l'époque où l'expérience aura parlé.

Pour les premières opérations, il sera nécessaire de procéder par temps calme et au moment de l'étale de basse-mer, en morte-eau de préférence, afin de pouvoir toucher le fond et fixer la construction en peu de temps ; puis relever les piliers si, après vérification, on reconnaissait que l'échouage n'est pas juste et recommencer jusqu'à ce qu'on soit bien en place.

Le moyen de procéder serait analogue à celui qui a été employé par MM. Castor et Hersent pour la mise en place des piles du pont d'Arles, sur le Rhône (1).

On mouillerait à 200 ou 300 mètres de distance, de fortes ancres avec des chaînes correspondant à autant de pontons disposés pour les supporter et les lever. Les pontons seraient réunis au caisson de la pile par des amarres suffisantes permettant de la tenir en place et de faire les opérations d'alignement et de distance, pour lesquelles il faudra des ingénieurs

---

(1) Les piles du pont d'Arles ont été mises en place en 1866, sur un sol incliné de 0m,25 à 0m,30 par mètre, à une profondeur de 15 ou 16 mètres sous l'étiage, au moyen d'amarrages puissants, fixés sur les rives, et manœuvrés sur des coques de navires.

expérimentés, capables de tenir compte des déviations dues à la flottaison.

Cette opération d'alignement et de distance peut être faite lorsque le tranchant du caisson n'est qu'à peu de distance du sol ($0^m,50$ à 1 mètre); il sera possible alors d'introduire à la partie inférieure des chambres d'évidement laissées dans la maçonnerie, un volume d'eau donnant au caisson le poids suffisant pour toucher le sol et déterminer l'immobilité qui permettra de donner lieu à la vérification de mise en place et de verticalité.

Si on reconnaissait que la pile n'est pas à sa place, on devrait, pour la faire flotter à nouveau, extraire l'eau ou introduire de l'air comprimé sous le plafond et recommencer l'opération.

Après la réussite, il n'y aura, pour assurer la stabilité du caisson, qu'à compléter le chargement avec de la maçonnerie et retirer l'eau ou l'air comprimé qui auraient servi au lestage provisoire de mise en place.

La position d'une pile en fonçage, au milieu de pontons ancrés et portant les amarrages nécessaires à sa mise en place, sera à peu près celle d'une araignée au milieu de sa toile.

En raison des positions spéciales à chaque pile, on sera probablement obligé de renforcer quelques-unes de ces amarres ou de mouiller quelques ancres supplémentaires.

Les pontons qui seront affectés à ce service seront munis de machines à vapeur et de treuils, pour agir avec sécurité et surtout avec l'énergie nécessaire. Les mêmes treuils serviront aussi à lever les ancres.

Les pontons formeront, pour chaque pile, au moment de l'immersion, une ceinture protectrice qui atténuera la hauteur des lames. Il sera possible d'augmenter cet effet d'apaisement des lames en faisant usage de radeaux à claire-voie qui seraient amarrés aux pontons et qui couvriraient une surface d'eau relativement grande du côté du mauvais temps.

Enfin le filage de l'huile, préconisé par M. l'amiral Cloué, abattrait le clapotis, et il est assez probable qu'après quel-

ques essais on parviendrait à obtenir que la surface de l'eau, autour des piles, fût assez calme pour que le travail d'embarquement des matériaux soit possible presque en tout temps.

L'expérience acquise apportera de nouveaux moyens de protection contre l'action de la mer et on parviendra, certainement, à travailler presque sans interruption sur des caissons flottants comme sur un îlot. C'est l'impression qui est restée gravée dans la mémoire des personnes qui ont suivi les travaux des bassins de radoub construits au port de Toulon.

Dans cette situation de mouillage au large, près de l'emplacement de pose, la maçonnerie du corps de la pile sera construite pendant qu'on serrera les amarrages, pour n'avoir que très peu à faire au dernier moment.

Le travail de la maçonnerie nécessitera l'élévation successive des parois métalliques du caisson jusqu'à sa hauteur définitive vers le niveau de basse-mer.

Coupoles. — Pour protéger la maçonnerie après la mise en place de chaque pile, et replanter les maçonneries supérieures suivant les alignements précis, le caisson sera surmonté d'une partie métallique démontable que nous appellerons coupole, à cause de sa forme rétrécie à la partie supérieure.

Cette coupole, qui aura environ 14 mètres de hauteur audessus des parties fixes du caisson, sera composée de panneaux métalliques posés et boulonnés les uns avec les autres et sur la paroi supérieure du caisson lui-même, pour en permettre le démontage. L'étanchéité des joints sera obtenue par des bandes de caoutchouc, comme cela se pratique déjà pour les batardeaux de 80 à 100 mètres carrés de surface, pesant de 18 à 20 tonnes, employés ordinairement sur les caissons de fondation.

Le montage et le démontage de cette coupole seront effectués au moyen d'une bigue flottante, susceptible de lever des charges de 40 à 50 tonnes.

A la partie inférieure, la coupole aura une galerie ou plate-

forme horizontale, qui sera utilisée pour le service en même temps qu'elle sera l'élément principal de sa résistance.

A la partie médiane, on fera une autre galerie plate-forme, au-dessus du niveau de haute-mer, pour y installer les grues nécessaires à la manutention des matériaux destinés à l'exécution des maçonneries, après la mise en place définitive du caisson.

Dressement du sol. — Avant la mise en place des caissons, on reconnaitra facilement, par des sondages préalables, qu'elle est la nature du sol sur lequel la pile devra reposer, et s'il est horizontal ou non.

Un travail de dressement et d'encastrement sera probablement nécessaire, surtout pour les piles des rives qui ne reposeront pas toutes sur un terrain calcaire décapé. Les procédés ordinaires de l'emploi de l'air comprimé permettront de tout faire sans préoccupation jusqu'à des profondeurs de 25 à 30 mètres pour lesquelles il y a des précédents.

Pour les profondeurs au delà de 30 mètres jusqu'à 45 et 50 mètres, nous croyons que l'expérience acquise par les premières fondations permettra de les atteindre pour visiter le sol sur lequel devra reposer chaque construction, et qu'il sera également possible d'aplanir et de décaper le fond sous-marin, si c'est utile.

S'il arrivait pour le dressement du sol des piles de la plus grande profondeur, qu'on craignît l'emploi de l'air comprimé, il ne semble pas qu'on serait pour cela, sans action, car, à cause de sa nature crayeuse, le sol pourra être attaqué par des instruments rotatifs ou de va-et-vient, qui seraient actionnés de la plate-forme, ou bien enfin il pourrait être décapé et dressé à l'avance par des instruments spéciaux.

Le dégagement des produits de rabotage du sol peut être fait au moyen de pompes à pression et à débit important ou d'injection d'air comprimé qui diviserait le sol attaqué et permettrait aux courants d'en emporter les fragments.

L'expérience démontrera peut-être que l'action seule d'un



M. Hersent a examiné ce qui pourrait être fait pour répondre à ces diverses objections, et il a pensé à l'établissement d'échafaudages fixes qui pourraient servir à la mise en place des piles avec une rigoureuse exactitude, puis au dressement du sol, et aussi à la confection d'une construction différente qui s'appuierait sur des précédents exempts de toute discussion.

2° Fondations a grandes profondeurs au moyen de béton immergé. — L'emploi d'échafaudages, temporairement fixes, posés à l'endroit d'une pile à édifier, dans le genre des *selles* décrites plus loin, permettrait l'établissement de ponts roulants, de machines de manutention d'un usage ordinaire, sauf les dimensions à harmoniser avec la grandeur de l'ouvrage à construire.

A l'aide de ces engins on pourrait :

1° Draguer le fond du sol avec précision et en amener les échantillons au jour. (Le dragage à 50 mètres de profondeur ne présente pas de difficultés sensiblement plus grandes que celui qu'on a fait par 18 ou 20 mètres);

2° Descendre sur le sol ainsi décapé des coffrages métalliques destinés à contenir le béton à immerger par tranches de 2^m,50 à 3 mètres d'épaisseur et par caisses de 5 à 10 mètres de capacité par unité. (Voir planche C *bis*.)

La disposition de coffrages successifs de 2^m,50 à 3 mètres d'épaisseur ayant des retraites sur tout le pourtour a paru satisfaire le besoin d'expulsion des laitances qui seraient d'ailleurs en quantité d'autant plus faible que les caisses d'immersion seraient plus grandes.

Cette disposition augmentera notablement la surface de répartition de la charge;

3° Compléter l'élévation de la pile en apportant un caisson métallique, comme ceux précédemment décrits, et en le posant sur la base de béton immergé à 25 ou 30 mètres de profondeur, de façon à n'opérer à l'air comprimé qu'avec la sécurité la plus absolue, et sans aucune innovation sur les choses déjà pratiquées.

Malgré la confiance légitime de M. Hersent dans les moyens de fondations qu'il a élaborés, et que nous venons de décrire, il a reconnu, avec le comité technique de la Société, l'opportunité d'étudier pour les piles de profondeur exceptionnelle une méthode spéciale qui écarterait tous les aléas.

Cette méthode, qui résulte d'études approfondies faites en commun par M. Hersent et le comité technique, consiste dans l'immersion de blocs artificiels par les procédés suivants :

3° Fondations par immersion de blocs artificiels a l'aide de selles métalliques amovibles. — On établit, au-dessus de l'emplacement de la pile à construire, un échafaudage fixe, un plancher prenant appui directement sur le fond de la mer, suffisamment résistant dans toutes ses parties, et suffisamment stable dans son ensemble pour résister aux efforts combinés du courant, de la lame et des vents, et on se sert de cet échafaudage pour faire descendre à leur place précise les éléments, préparés à l'avance, de la pile en maçonnerie.

La planche D, donne une vue perspective de cet échaffaudage auquel nous avons donné le nom de *selle métallique amovible*, en raison de sa forme générale et de la possibilité de le changer de place pour le faire servir à plusieurs chantiers successifs. Le tablier supérieur de la selle, qui constitue le plancher de manœuvre et de travail a la forme d'un rectangle de 64 mètres de longueur sur 54 mètres de largeur, pouvant ainsi déborder et envelopper en place le contour de l'assiette d'une pile sur le fond de la mer. Ce tablier est formé de quatre poutres métalliques doubles enveloppant les piliers d'angles, reliées entre elles par des poutres secondaires dont les dispositions seront justifiées plus loin. Il est relié par des assemblages rigides, à ses quatre angles, à quatre piliers creux, sortes de gaines métalliques, dans lesquelles peuvent, à volonté, glisser à frottement ou être fixés par des appareils de serrage, les quatre piliers formant

les pieds de la selle et venant prendre appui sur le fond de la mer.

Les gaines d'angles, qui ont environ 30 mètres de hauteur sont reliées entre elles, à leur partie inférieure sur les deux faces longitudinales de la selle, par des poutres horizontales solidement contreventées avec les poutres correspondantes du tablier par un treillis métallique à larges mailles.

Sur les deux autres faces de la selle, celles qui seront le plus exposées au courant et à la lame, la liaison des gaines avec le tablier supérieur est assurée par deux fortes contre-fiches partant du pied des gaines et venant se joindre au milieu du plancher supérieur. La jonction de ces contrefiches avec le pied des gaines est faite par une articulation qui permet de relever les contrefiches, en les dressant le long des gaines, de manière à assurer l'entrée et la sortie du chaland destiné au transport de la selle. (Voir pl. I.)

On voit que le corps supérieur de la selle forme ainsi une cage rigide de 30 mètres de hauteur, dont les longues faces, qui seront orientées dans le sens du courant et des fortes lames, sont très solidement contreventées, tandis que les faces étroites qui recevront directement les plus grands efforts ont une section réduite offrant peu de prise à la mer.

Le Pont sur la Manche présente, en effet, cette particularité très importante que sa direction est exactement perpendiculaire au sens des courants et des lames des fortes tempêtes.

Les courants ont une direction absolument constante qui est exactement celle des axes des piles du pont projeté. Cela tient à ce que les masses d'eau qui se précipitent de la Manche dans la mer du Nord ou inversement sont progressivement resserrées dans les vastes entonnoirs formés par les côtes de France et d'Angleterre et sont mécaniquement forcées de traverser l'étroit défilé correspondant à l'emplacement du pont dans une direction perpendiculaire à la section minima de ce défilé.

Des raisons du même genre font que les grandes lames

de tempête, qui ont pris naissance et se sont développées dans l'Atlantique ou dans la mer du Nord, s'infléchissent progressivement à leur entrée dans le détroit et ont, au moment de leur passage dans la section la plus étroite, leur crête dirigée parallèlement à la plus courte distance des rivages anglais et français, c'est-à-dire parallèlement au pont projeté.

Cette particularité est mise en lumière par la figure de la Pl. E, qui indique, en divers points du tracé du pont, la direction des axes des piles, la direction du courant, et le secteur dans lequel sont comprises les directions des lames des tempêtes.

Sans doute le vent peut souffler dans toutes les directions et déterminer dans des sens divers l'agitation de la mer; mais quand il s'écarte de la direction de l'axe du détroit, il ne peut produire qu'une agitation très restreinte, les lames ne pouvant se développer dans la faible largeur que présente le canal et étant encore atténuées par les hauts fonds des côtes françaises et anglaises.

Les lames dangereuses du détroit sont celles qui ont pris naissance dans les vastes espaces de l'Atlantique ou de la mer du Nord et qui se propagent dans le Pas-de-Calais, comme nous l'avons dit plus haut, dans une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe du pont projeté.

Cette considération est importante en ce qu'elle permet de concentrer la résistance des selles dans une direction unique et c'est ce qui a conduit à donner aux piliers de ces selles la forme allongée analogue à celle d'une pile de pont, le grand axe étant orienté suivant la direction dangereuse.

Ces piliers sont constitués par une enveloppe en tôle d'acier d'une épaisseur variant de 2 à 5 centimètres, fortement consolidée par des membrures et poutrages intérieurs. Leur section est constituée par un carré de 4 mètres de côté terminé par deux demi-cercles de 2 mètres de rayon formant avant-becs (*fig.* pl. F.), de sorte que la largeur de ces piliers est de 8 mètres dans le sens qui exige la plus grande résistance et de 4 mètres seulement dans le sens transversal;

leur poids moyen sera d'environ 5 tonnes par mètre de hauteur.

On peut se rendre compte des garanties de solidité que donnent ces dimensions si on considère qu'elles ont été calculées pour résister simultanément 1° à un vent d'ouragan donnant un effort de 270 kilogrammes par mètre carré, 2° à l'action d'un courant de 4^{m},50 par seconde produisant une poussée de 1,000 kilogrammes par mètre carré, et 3° à l'effort d'une tempête caractérisée par des lames de 120 mètres de longueur et de 6 mètres de creux, produisant des poussées qui ne sont pas inférieures à 15,000 kilogrammes par mètre carré à la surface de la mer et qui diminuent progressivement au-dessous de cette surface pour s'éteindre à la profondeur de 40 mètres.

Ces évaluations sont le résultat de nombreuses expériences sur la force des lames et notamment de constatations directes faites par l'ingénieur anglais Stevenson sur des dynamomètres installés sur les côtes rocheuses des Hébrides et frappées par les grandes tempêtes de l'Océan.

Les dynamomètres placés au rivage même, sur des falaises accores ayant peu d'eau à leur pied, ont accusé des efforts maxima de 30,000 kilogrammes par mètre carré de surface frappée. Placés à 12 mètres seulement au large de la rive, en un point où la profondeur d'eau était sensiblement plus grande, ils n'ont jamais accusé plus de 15,000 kilogrammes par mètre carré, confirmant ainsi le fait bien connu de la diminution de l'action dynamique des lames au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la rive où leur force brisante est considérablement accrue par la réaction du fond.

Or, si on considère que les lames du Pas-de-Calais sont incomparablement plus faibles que celles qui atteignent les côtes des Hébrides directement exposées aux grandes tempêtes de l'Océan ; que la lame de 120 mètres d'amplitude que nous avons prise pour base des calculs de résistance est une lame océanienne qui ne se présente jamais dans la Manche où l'on n'observe que des lames de 60 à 80 mètres au plus ; que nous avons admis pour l'effort de la tempête le chiffre de celui

qui a été constaté dans les plus violents ouragans, à 12 mètres seulement du rivage des Hébrides; que dans les profondeurs de 50 mètres où doivent être installés nos échafaudages les plus élevés, la force des lames sera considérablement diminuée par le fait même de cette profondeur; que si les lames peuvent devenir plus violentes pour les piles en eau peu profonde des rives anglaises et françaises, ce surcroît est plus que compensé par la stabilité que les selles métalliques tirent, dans ce cas, de leur faible hauteur, on reconnaîtra que les hypothèses dans lesquelles nous nous sommes placés sont de nature à inspirer une sécurité absolue.

La selle métallique complète pèsera au maximum 2,800 tonnes, et ce poids est largement suffisant pour assurer sa stabilité sous les efforts les plus violents qu'elle ait à supporter; ajoutons que cette stabilité pourra être encore notablement accrue, une fois la selle en place, par des chaînes frappées aux quatre angles du tablier et fixées à des ancres puissantes mouillées à quelques centaines de mètres des piliers.

Si on plongeait dans un ruisseau rapide un tabouret ordinaire construit en métal pour ne pas flotter, on conçoit qu'on assurerait sa parfaite stabilité en le chargeant suffisamment et en donnant à ses pieds une force suffisante pour ne plier ni sous la charge, ni sous l'effort du courant.

Notre selle métallique pour fondation de piles n'est autre chose que l'application en grand de ce principe bien simple.

Cela posé, supposons que par des procédés qui seront décrits plus loin, la selle métallique soit dressée sur l'emplacement d'une pile profonde et voyons comment on s'en servira pour la construction de la pile.

Il ne s'agit, bien entendu, que du corps de pile inférieur qui devra être élevé jusqu'aux basses mers environ, niveau à partir duquel la pile supérieure sera aisément construite par des procédés ordinaires.

Les figures de la planche G montrent la constitution de la

pile dans cette hypothèse : elle est formée d'une enceinte extérieure de 5 mètres d'épaisseur constituée par la juxtaposition et la superposition exacte des blocs artificiels en maçonnerie ayant une longueur moyenne d'environ 7 mètres, une largeur de 5 mètres et 3 mètres de hauteur. Ces blocs présentent à leurs extrêmités vers l'intérieur de la pile, des saillies qui permettent de les faire glisser, pour les déposer à leur place précise, entre deux colonnes, que nous appelons des *guide-blocs*, et qui, encastrées à leur sommet dans des alvéoles ménagées dans le tablier de la selle viennent reposer sur le fond. Ces colonnes sont formées de quatre piliers d'angles constitués en cornières et plats d'acier laminé, assemblés et reliés les uns aux autres par des treillis métalliques, qui donnent à la colonne l'aspect d'un puits carré de 2 mètres de côté à parois ajourées, offrant des dimensions transversales considérables par rapport aux surfaces en prise à la mer et pouvant ainsi résister aux efforts prévus de la lame et du courant.

Ces colonnes sont au nombre de dix-huit pour chaque pile. La planche D montre la descente d'un bloc entre deux colonnes guides.

Le bloc préparé à terre et amené par un chaland spécial sera repris et élingué à la chaîne de puissantes grues établies sur le plancher de la selle et son tenon de queue sera introduit entre les colonnes destinées à guider sa descente ; pour être sûr qu'il ne puisse quitter ses guides par l'effet du courant ou de l'agitation de l'eau, il suffira d'amener la chaîne de suspension un peu en dedans de la verticale du centre de gravité du bloc, de façon à faire naître une composante horizontale du poids de ce dernier qui le maintiendra appliqué sur la face externe des colonnes guide-blocs. La mise en place d'un bloc se fait d'une façon absolument précise, et si le rang inférieur est horizontal, toutes les assises se superposent dans des conditions parfaites de régularité et de stabilité.

Or, nous avons dit que le fond de la mer, sur le tracé du pont, est formé d'une roche nue sans déclivité sensible ; on

n'y peut rencontrer que les faibles aspérités produites par des rognons siliceux formant *tête de chat* sur le fond, ou par des débris isolés ayant résisté à la puissance d'entraînement du courant.

La présence d'un obstacle de quelque importance de cette dernière catégorie sera facilement reconnue par des sondages préalables et son enlèvement pourra se faire aisément par des appareils installés sur la selle. Cela posé, il suffira pour assurer l'horizontalité de la première assise de munir chacun des blocs de cette assise, au moment de sa descente, d'un matelas de béton frais enfermé dans un sac de jute et solidement amarré sous sa face inférieure. Le bloc, guidé par les colonnes, viendra peser sur ce matelas et prendre une assiette régulière en même temps que la plasticité du béton lui permettra d'épouser exactement la forme du fond.

On remarquera que le massif inférieur de la pile, jusqu'à dix mètres au-dessous des plus basses mers, a son parement incliné de manière à élargir la pile à sa base. Il résulte de cette disposition que le débordement des blocs en dehors de la ligne des guide-blocs, qui sont verticaux, augmente avec la profondeur. Le fruit du parement qui est de 1/20 a été déterminé par la condition qu'il reste encore aux blocs les plus profonds, des tenons assez longs pour assurer leur guidage.

Les plus gros blocs, correspondant aux assises inférieures des piles les plus profondes, cuberont environ 110 mètres cubes et pèseront, à l'air libre, environ 265 tonnes; ce poids pourra être ramené à moins de 150 tonnes par des évidements ménagés dans les blocs. Ces évidements consisteront en des puits verticaux traversant les blocs et se correspondant d'une assise à l'autre de façon à permettre leur remplissage ultérieur par introduction de béton qui constituera une puissante liaison entre les blocs d'une même file verticale.

La liaison d'une file à l'autre sera assurée par le coulage, dans le vide intérieur des guide-blocs, d'une masse de béton

qui remplira les échancrures des blocs et pénétrera dans les joints verticaux de ces derniers qui auront été intentionnellement évasés vers le guide-blocs. Ceux-ci resteront donc enfouis dans le corps des piles et comme ils seront reliés, à toutes les deux ou trois rangées de blocs, par des tirants transversaux allant d'un guide-blocs à celui de la face opposée, on voit que l'enceinte de blocs formera un véritable caisson absolument rigide, tant par l'immobilité propre des lourds éléments qui le composent, que par les liaisons multiples établies entre ces éléments.

Enfin le vide intérieur de cette enceinte sera rempli au fur et à mesure de l'élévation des assises de blocs, par des blocages de pierres sèches qui seront transformées en maçonnerie compacte par l'injection de mortier de ciment liquide à haute pression au moyen de tubes descendant du plancher de la selle.

Par surcroît de précaution un certain nombre de blocs, un sur trois par exemple, seront munis, lors de leur construction, d'une ancre en fer faisant saillie de 2 ou 3 mètres sur leur face intérieure et pénétrant d'autant dans le blocage central où elle restera noyée.

Toutes ces dispositions ne laissent aucun doute sur la liaison et la parfaite solidité du corps de pile ainsi constitué et nous ajouterons qu'aucun tassement pouvant résulter de sa grande hauteur ne sera à craindre, puisque, d'une part, les blocs de l'enceinte fabriqués longtemps à l'avance ne pourront plus tasser et que, d'autre part, la maçonnerie de blocage injecté est intassable par sa nature même en raison du contact direct des pierres qui la composent.

Dans la partie supérieure de la pile, sur une hauteur correspondant aux trois dernières assises de blocs, le blocage injecté sera remplacé par un massif de béton coulé formant une sorte de chapeau bien compact et offrant une assiette solide au corps de pile supérieur.

Nous avons peu de choses à dire de ce corps de pile supérieur, dont la construction, à la marée, ne présente aucune difficulté. Disons seulement que ce massif supérieur et appa-

rent sera parementé en granit taillé et surmonté d'un couronnement architectural en rapport avec son caractère et ses dimensions.

Les maçonneries de ce massif présenteront vers les deux extrémités de la pile, des évidements intérieurs formant chambres voûtées au sommet desquelles déboucheront les puits d'ancrage des piliers métalliques supérieurs, Un autre évidemment pourra être ménagé dans la partie centrale de la pile, pour diminuer le poids des maçonneries et servir à des installations spéciales d'éclairage, service de la voie, etc.

Construction et transport des selles métalliques.

Les selles métalliques seront construites en un port à terre. Elles seront montées soit dans un bassin spécial dans lequel on introduirait l'eau au moment de leur mise à flot, soit sur un terre plein d'où on les ferait descendre, au moment de leur expédition, à l'aide d'un chariot roulant sur une cale inclinée. La jetée-traverse, à l'intérieur de la rade de Boulogne, se prêterait parfaitement à une installation de ce genre.

La selle aura, au moment de sa mise à flot, ses piliers relevés dans les gaines d'angles de facon à déborder la face supérieure du tablier de la différence entre la hauteur totale des piliers et la hauteur de la cage rigide formée par le tablier les gaines d'angles et les contreventements reliant ces dernières. Ils seront maintenus dans cette situation par des amarrages solides auxquels on substituera en cours de route, comme on le verra plus loin, des grues spéciales installées sur le tablier.

Disons tout de suite que ces piliers seront fermés près de leur partie inférieure par un diaphragme étanche qui les transforme en véritables flotteurs, et qu'en raison de leurs grandes dimensions, il suffira d'une immersion de 14 à 15 mètres pour les faire flotter d'eux-mêmes.

La mise à flot de cet ensemble dont le poids total ne dépassera pas 2,800 à 3,000 tonnes peut s'opérer de deux manières.

1° FLOTTEURS INHÉRENTS A LA SELLE. — On peut constituer le cadre horizontal inférieur de la cage rigide et une partie des barres de contreventements par de véritables flotteurs formés de compartiments métalliques creux, remplis d'air comprimé et d'un déplacement suffisant pour assurer la flottaison de la selle avec le tirant d'eau dont on dispose à la mise à flot dans le port, soit 6 à 8 mètres d'eau.

Les dimensions horizontales de la selle sont suffisantes pour assurer, malgré sa grande hauteur, la stabilité de cette masse flottante. Au fur et à mesure qu'on s'éloignera du port et qu'on gagnera de plus grandes profondeurs, on détendra l'air comprimé des flotteurs de façon à faire descendre progressivement la selle en même temps qu'on lâchera les amarrages des piliers pour les laisser flotter d'eux-mêmes, et qu'on les fera descendre progressivement, par introduction d'eau, de façon à maintenir leur pied à quelques mètres au-dessus du fond.

A moins de 2 kilomètres de la rive, on aura une profondeur suffisante pour établir la selle à sa hauteur définitive au-dessus de l'eau, c'est-à-dire à une hauteur telle que la face inférieure des armatures supérieures de la cage soit à 4 ou 5 mètres au-dessus des plus hautes mers pour être à l'abri de toute atteinte des lames.

Dans cette position, la stabilité de l'ensemble sera très grande, étant donné surtout que les piliers immergés jusqu'au voisinage du fond constituent des balanciers qui atténueront considérablement les oscillations.

La selle sera ainsi remorquée jusqu'à sa place définitive où il restera à l'asseoir définitivement sur le fond par une manœuvre fort simple qui sera décrite plus loin.

Les figures de la planche H indiquent les positions initiales et finales de flottaison de la selle munie de flotteurs inhérents à sa charpente même.

Ce système, dont la réussite n'est pas douteuse, a l'inconvénient d'exiger, en raison du volume des flotteurs, un poids de métal plus considérable et d'augmenter dans une proportion notable les surfaces en prise à la lame et au courant. Il

oblige à munir chaque selle d'un appareil de flottage spécial, solution plus coûteuse, *a priori*, que celle qui consisterait à transporter successivement toutes les selles avec un appareil unique de flottage et que nous allons décrire.

2° Appareil unique de flottage indépendant des selles. — Dans ce système, la selle constituée comme l'indiquent les figures de la planche I, c'est-à-dire avec des contreventements réduits aux dimensions nécessaires pour la résistance à la mer, sera conduite à pied d'œuvre sur un chaland-porteur spécial de 25 à 30 mètres de largeur et d'un déplacement total de 4 à 5,000 tonnes, à double hélice, que l'on introduira sous la selle entre les piliers, parallèlement aux grandes dimensions de ces derniers, et sur lequel le plancher de la selle sera calé à sa hauteur définitive au-dessus de la mer.

Mais cette position ne peut, en raison de la grande hauteur de la cage rigide, être réalisée que par des fonds d'environ 25 mètres. Il faudra donc des dispositions spéciales pour assurer la flottaison dans le port et à son voisinage jusqu'aux profondeurs de 25 mètres.

Ces dispositions consistent dans l'emploi d'un appareil spécial dont la constitution et le rôle sont indiqués par les figures de la planche I.

Il est formé essentiellement de deux grands flotteurs placés parallèlement l'un à l'autre et rendus solidaires par des poutres transversales et d'un déplacement suffisant pour porter, avec un tirant d'eau qui ne dépasse pas 6 ou 7 mètres, leur propre poids et celui de la selle.

La cage rigide de la selle (les piliers relevés) reposant horizontalement soit sur le fond du bassin où elle a été construite, soit sur le chariot sur cale qui a servi à sa mise à l'eau, on choisira, pour la mettre à flot, une marée calme de vive eau à laquelle elle sera immergée de 8 à 10 mètres. Pour cette opération, on introduira sous son tablier, entre les piliers, le double flotteur mentionné plus haut. Cette introduction est facilitée par la disposition que nous avons signalée au début de la description des selles et qui permet, par le

relèvement des contrefiches articulées des faces étroites, de dégager momentanément les faces.

Chacun des flotteurs porte deux fortes cheminées verticales qui contribuent, par leur vide intérieur, à son déplacement total. C'est sur le sommet de ces quatre cheminées que sera calée la face inférieure du tablier de la selle.

L'allègement des flotteurs se faisant par l'air comprimé, il suffira d'une insufflation supplémentaire pour les faire se soulever et prendre en charge le poids total de la selle.

L'écartement des flotteurs est suffisant pour que le chaland mentionné plus haut vienne se placer entre les cheminées au-dessus des poutres de liaison des flotteurs, pour servir d'abord de conducteur à la masse qui flotte sans son concours. A cet effet, le chaland sera lié aux cheminées par des bagues métalliques enveloppant ces dernières tout en leur laissant la liberté de monter ou de descendre verticalement.

C'est avec cet équipage, dont la calaison totale n'excédera pas 7 ou 8 mètres que la selle quittera le port, par temps calme.

Lorsqu'on arrivera à la faible distance du port où se rencontrent les fonds de 25 à 30 mètres, on stoppera pour procéder à l'opération suivante :

Les piliers de la selle seront rendus libres dans leurs gaines (ils auront pu l'être dès les fonds de 16 à 18 mètres) et descendus par introduction d'eau à quelques mètres du fond. Puis un échappement graduel de l'air comprimé des flotteurs fera descendre ces derniers, et la selle s'abaissant avec eux viendra reposer sur le chaland par l'intermédiaire d'un échafaudage calant disposé à l'avance sur ce dernier. On dégagera les cheminées du flotteur de leurs liaisons avec le chaland et ce dernier faisant machine en avant laissera derrière lui l'appareil de flottage, et restera seul chargé de la selle désormais placée à la hauteur convenable pour sa mise en place définitive.

On remarquera que cette opération sera exécutée une demi-heure environ après la sortie du port et comme cette

sortie se sera effectuée par temps calme et d'apparence fixe, la manœuvre se fera dans d'excellentes conditions de temps et de mer.

Le chaland est en route avec la selle ; mais il laisse derrière lui les flotteurs immergés de 18 à 20 mètres et dans l'impossibilité, par conséquent, de regagner le port, tant qu'on ne les aura pas ramenés au tirant d'eau de 5 à 6 mètres. A cet effet, le remorqueur chargé de ramener les flotteurs et qui aura accompagné le convoi à sa sortie du port, portera un réservoir d'air comprimé à haute pression et de capacité suffisante pour qu'en le mettant en communication avec les flotteurs par la simple jonction d'un tuyau à la tête d'une des cheminées, l'air fortement comprimé du réservoir rende à l'air détendu du flotteur la pression suffisante pour faire remonter ce dernier et le ramener au tirant d'eau nécessaire pour regagner le port et y attendre une nouvelle expédition.

Mise en place des selles.

La selle mise à flot par l'une ou l'autre des deux méthodes que nous venons d'exposer, arrivera sur l'emplacement de la pile à construire, remorquée, dans le premier cas, par un chaland, portée, dans le second, par le chaland lui-même.

Remarquons que cette dernière disposition offre des garanties supérieures tant au point de vue de la stabilité nautique de l'ensemble que pour la facilité des manœuvres et le maintien de la selle flottante à la place précise où elle doit être fixée.

La selle étant ainsi amenée à son emplacement, et les piliers ayant été descendus successivement, à mesure qu'on gagnait de la profondeur en cours de route, à un ou deux mètres du fond, il suffira de les faire couler lentement pour amener leur contact avec le fond. Dès que ce contact est établi pour les quatre piliers, on manœuvre, à la tête de ces derniers, des appareils de serrage convenablement disposés qui

assurent leur liaison avec le tablier. Il ne reste plus alors qu'à détendre, dans le premier système, l'air des flotteurs inhérents à la selle, ou, dans le second système, à faire couler le chaland porteur de quelques centimètres, par introduction d'eau dans sa cale, pour que la selle repose tout entière par ses piliers sur le fond de la mer.

Il se produira naturellement, au moment du serrage des têtes de piliers et de la descente du chaland, si calme que soit la mer, de petites oscillations verticales, se traduisant par des chocs des piliers sur le fond. Ces chocs seront facilement amortis par l'intermédiaire de batteries de ressorts analogues à celles qui sont employées pour amortir le recul des grosses pièces d'artillerie. Ces batteries seront installées soit au pied même des piliers, soit à leur tête, à leur jonction avec le tablier.

Quand la selle aura pris son assiette sur le fond, il y aura lieu de lui rendre l'horizontalité parfaite qui n'aura vraisemblablement pas été réalisée au moment du serrage. On y parviendra aisément à l'aide de verrins hydrauliques intercalés entre les têtes des piliers et le tablier de la selle et permettant d'opérer un desserrage momentané et l'abaissement à sa place exacte du joint définitif.

Il va sans dire qu'avant la descente finale des piliers, on aura reconnu par des sondages ou par l'examen direct du fond soit par des plongeurs, soit par des appareils d'exploration dont il existe déjà des types appropriés à cette opération, que le pied des piliers ne rencontrera sur le fond aucun obstacle insolite. S'il en existait on fixerait provisoirement la selle en dehors de sa place définitive et on se servirait d'elle pour procéder à l'enlèvement de l'obstacle, ou bien on la placerait à demeure en dehors de l'obstacle si la distance de ce dernier n'excédait pas la marge d'un ou deux mètres que comporte l'implantation de la pile.

Le poids de la selle et de ses surcharges sera vraisemblablement suffisant pour parer à tout glissement sur le fond des pieds de la selle; mais si on avait quelques doutes à cet égard, il serait facile d'y parer en augmentant la masse de



ces derniers par simple introduction de sable ou de gravier dans leur vide intérieur.

La cloison étanche établie dans le pilier pour assurer son flottage ne serait pas un obstacle à cette introduction qui aurait lieu par des puits intérieurs ménagés au travers de cette cloison comme le montre la planche F.

On pourrait même, à la rigueur, couler du béton à l'intérieur des piliers pour garnir leur pied d'un massif adhérent au fond. Il conviendrait seulement dans ce cas de munir la chambre inférieure d'une tôle mince tapissant ses parois intérieures et empêchant l'adhérence du béton avec l'enveloppe principale du pilier, de façon à ne pas créer d'obstacle au relèvement de ce pilier pour le déplacement ultérieur de la selle.

Le déplacement s'opérera aisément par une série d'opérations inverses de la mise en place sur lesquelles il est inutile d'insister. On remarquera, en effet, que le dégagement des faces amont et aval de la selle, par le relèvement des contrefiches qui consolident ces faces, permettra facilement à la selle de se dégager de la pile élevée au niveau des plus basses mers, le chaland porteur trouvant au-dessus de ce niveau par une marée de vive eau, un tirant d'eau suffisant pour s'introduire entre le sommet de la pile et le dessous du tablier de la selle et prendre cette dernière en charge par un relèvement de sa flottaison qu'on réalisera simplement en pompant l'eau préalablement introduite dans sa cale.

Montage des travées. — Utilisation des selles.

Les selles métalliques dont nous venons de décrire le jeu ne seront pas seulement utiles pour la construction des piles en eau profonde : elles apporteront un précieux concours à l'importante opération de la mise en place des travées métalliques du pont. C'est pourquoi en décrivant la constitution de ces immenses travées nous avons reporté à plus loin la description de l'opération de leur montage.

La possibilité de créer des échafaudages fixes prenant

appui sur le fond de la mer simplifie, en effet, cette opération dans des proportions considérables, en ce qu'elle permet de faire porter par un certain nombre d'appuis de ce genre un véritable plancher de montage sur lequel s'opérera, à la hauteur définitive, l'assemblage des éléments du pont préparés à terre. On sera ainsi dispensé de deux opérations délicates que comportaient les premières prévisions, à savoir : le transport par flottage sur chalands multiples de portions considérables de poutres toutes montées à l'avance, et le relèvement progressif jusqu'au sommet de ses appuis métalliques c'est-à-dire à 54 mètres au-dessus des plus hautes mers, d'une travée préalablement déposée sur les piles en maçonnerie.

A cet effet, les selles seront surmontées d'un échafaudage métallique faisant corps avec elles et supportant un plancher à quelques mètres au-dessous du niveau de la poutre du pont, de manière à permettre la pose de cette poutre, à sa hauteur définitive, sur des calages mobiles.

Par contre, la cage de la selle primitive sera allégée de la charpente comprenant les alvéoles des guides-blocs et comportera seulement entre les poutres principales du pourtour un cloisonnement destiné au logement des ouvriers et à l'emmagasinage des matières et agrès nécessaires au chantier.

Le poids total de la selle ainsi transformée ne dépassera pas 3,500 tonnes en supposant même un élargissement de sa base en raison de sa plus grande hauteur.

Le sommet de l'échafaudage supérieur de la selle offrira une plateforme carrée ou rectangulaire d'au moins 50 mètres de longueur dans le sens du pont, et si on suppose deux selles voisines reliées par des poutres de 50 à 60 mètres de portée, on voit que la réunion de ces deux selles constituera un plancher fixe de 150 mètres de longueur qui permettra le montage sur place d'une égale longueur de la travée métallique.

D'un autre côté, les piles terminées et surmontées de leurs piliers métalliques définitifs offriront des points d'appui sup-



plémentaires qui, par leur jonction avec les selles assureront la continuité du plancher de montage.

La planche J indique la disposition et le jeu des selles en cours de montage.

Si on suppose que le montage s'effectue de droite à gauche, dans le sens de la flèche, et que le montage soit terminé jusqu'en M, extrémité du porte-à-faux d'une grande travée, on disposera trois selles A, B, C, dont les deux dernières embrasseront la pile P, et on les reliera par trois systèmes de poutres dont les premières s'appuieront sur les selles A et B, les deux autres allant des selles B et C à la pile P.

On constituera ainsi un plancher de montage d'environ 280 mètres de longueur, qui permettra de monter la partie N O de la travée. En même temps, on posera la poutre indépendante *p* qui, en raison de ses dimensions et de son poids restreint, sera apportée toute montée sur un chaland et élevée directement à sa place.

Une grande charpente métallique G, formant grue roulante et embrassant le profil de la poutre à construire, rendra facile l'élévation des éléments de poutre amenés par des chalands et leur assemblage définitif.

La partie N O terminée, on transportera la selle B en B', milieu de la travée de 400 mètres, et on montera la partie O R. Les selles A et C deviendront alors disponibles et seront portées en A' et C'.

On voit ainsi que par le déplacement successif des trois selles constituant l'outillage d'un chantier de pose, on effectuera le montage successif du pont sans discontinuité, en faisant rouler la grue G sur les parties déjà faites.

On remarquera que l'emplacement des poutres indépendantes au centre des travées de 500 mètres ne fera pas obstacle au roulage continu de la grue; car le montage étant terminé en M, on montera la poutre *p*, dès que la selle A sera en place, et cette poutre *p* servira de base au roulement de la grue, pour l'amener de M en N.

On voit quelles simplifications et quelle sécurité apporte, tant dans la construction des piles profondes que dans le

montage des travées métalliques, l'emploi de ces selles prenant appui directement sur le fond, et il est remarquable qu'on soit ainsi amené à construire ce gigantesque ouvrage par la méthode la plus simple, celle des échafaudages fixes.

Et si nous sommes entrés dans cette voie qui, au premier abord, paraît conduire à des dépenses considérables, en raison de la masse de métal mise en œuvre pour la construction des selles, c'est qu'elle est justifiée par ce principe évident que l'économie effective d'un outillage ne dépend pas seulement de sa valeur absolue, mais de son rapport avec l'importance totale de l'ouvrage à exécuter.

Et si nous démontrons, comme nous allons le faire tout à l'heure, que, dans le projet qui nous occupe, ce rapport atteint à peine la proportion admise dans les ouvrages courants, on ne saurait nous reprocher d'avoir, au prix d'un sacrifice considérable en valeur absolue, mais *relativement* minime, cherché avant tout à assurer la sécurité des opérations et en écarter tout aléa.

Il n'est pas inutile de faire connaître que les projets de selles métalliques destinées tant à l'exécution des piles en eau profonde qu'au montage des poutres du pont ont été soumis à l'examen de sir Benjamin Baker, l'illustre ingénieur anglais, auteur du pont du Forth, et ont rencontré son entière approbation.

Ce témoignage emprunte à la haute autorité de sir Benjamin Baker une valeur dont on ne saurait méconnaître l'importance.

Importance relative de l'outillage.

La construction des piles peut être assurée par 12 selles métalliques, soit 6 sur chacune des rives anglaise et française, et permettant la construction de 9 piles sur chaque rive, soit au total 18 piles par an. La construction des piles serait donc achevée en quatre ans, et cela en ne comptant que 230 jours de travail par an, limite qui sera certainement

dépassée, étant donné que la fixité des échafaudages atténue considérablement l'influence des intempéries sur la marche des travaux, et que ces derniers ne seront arrêtés que par les coups de vent.

Les chantiers de montage de chaque rive devront donc être organisés pour la mise en place de 9 travées par an, soit une longueur de 4,000 mètres de poutre.

Or, si on considère que le montage sur selles ne s'appliquera qu'à l'ossature principale des travées, c'est-à-dire aux membrures et au grand treillis des poutres, la pose du plancher des voies et autres travaux de parachèvement pouvant suivre sur les charpentes déjà montées, sans le secours des selles; on voit que le poids linéaire de l'ossature à monter sur ces dernières se réduira à 18 tonnes à peine par mètre courant.

Le poids total à monter annuellement (sur une rive) sera donc de $18 \times 4{,}000 = 72{,}000$ tonnes.

Si ce travail est réparti entre quatre chantiers distincts, chacun d'eux aura à poser 18,000 tonnes par an, soit une moyenne journalière de $\frac{18.000}{230} = 78$ tonnes.

Or, en se reportant au poids considérable de chacun des éléments, tout préparés à terre, qui constituent l'ossature des travées et à la faible proportion des assemblages à faire sur place par rapport au poids des pièces mises en œuvre, on reconnaitra que le montage de 78 tonnes par jour n'a rien d'excessif.

On est ainsi amené, pour achever les travaux en quatre années, à installer, sur chaque rive, quatre chantiers de montage, munis chacun de trois selles de montage et d'une grande grue roulante.

Nous avons maintenant tous les éléments nécessaires pour évaluer l'importance relative du grand outillage.

Pour la construction des piles on aura douze selles, dont chacune coûtera, avec son outillage mécanique, 2 millions de francs, soit au total 24 millions, et si on réduit au quart de leur prix primitif la valeur de ce matériel en fin de travaux, on voit que le sacrifice total sera de 18 millions de francs.

Or, cette somme est répartie sur un cube de maçonnerie d'environ 50,000 mètres cubes par pile, soit au total 3,600,000 mètres cubes, d'où il résulte que l'emploi des selles grève le prix du mètre cube de 5 francs seulement, soit 1/12 de sa valeur.

Pour le montage des travées, le nombre total des selles sera de 24, coûtant chacune environ 2,700,000 francs, y compris les grues roulantes et l'outillage mécanique : soit une dépense totale de 64,800,000 francs réduite à 48,600,000 francs par la valeur de l'outillage en fin de travaux. Or, cette dépense intéresse 800,000 tonnes de métal et représente, par conséquent, un surcroît de 6 centimes par kilogramme de métal, soit également 1/10 de son évaluation totale.

Ces chiffres sont la meilleure justification des méthodes proposées.

Installation dans les ports.

La construction du Pont nécessitera la présence d'une flottille de bateaux-porteurs, toujours prêts à prendre la mer ou à rentrer au port ; elle exigera, à terre, des installations spéciales pour la préparation et le chargement des gros blocs en maçonnerie, pour le lancement des selles métalliques et pour le montage des pièces de la superstructure. Il faudra donc de très vastes espaces et des ports spécialement outillés pour le but à remplir.

Or, sur les côtes française et anglaise du pas de Calais, les circonstances sont favorables à ces installations.

D'une part, à Douvres, on va prochainement construire un nouveau port à l'est de la ville ; en prenant une certaine part à la dépense, il est facile à la Société du Pont de s'entendre avec la Compagnie du port de Douvres pour obtenir la concession d'une partie des ouvrages pendant la période de construction du Pont.

D'autre part, en France, les deux ports de Calais et Bou-

logne ont l'avantage d'être près de grandes villes offrant des ressources commerciales et industrielles; dans l'un et l'autre de ces ports, on peut trouver des emplacements vastes et commodes où l'on s'installerait sans gêner les mouvements des ports actuels.

A Boulogne, en avant du port, la digue Carnot abrite une grande rade; elle était primitivement destinée à servir d'abri à un port en eau profonde, dont l'exécution a été abandonnée; on peut, derrière cette digue, créer à peu de frais un port; la jetée-traverse prolongée de quelques centaines de mètres fournirait de très vastes terre-pleins, et formerait le môle nord de ce nouveau port; on pourrait aussi y placer les cales de construction des selles métalliques.

Le port de Boulogne servirait à l'embarquement des ciments, d'une partie des pierres, des gros blocs, et à la construction des selles.

A Calais, on pourrait s'établir près du terrain de la commission d'expériences d'artillerie; on y creuserait un bassin communiquant directement avec le chenal de l'entrée, et autour duquel s'étendrait tout l'espace nécessaire au montage des grandes travées.

Le port de Calais serait affecté à l'embarquement d'une partie des pierres et de toutes les pièces de la superstructure.

La Société du Pont peut donc facilement trouver à Douvres, Boulogne et Calais les installations nécessaires à ses opérations, sans gêner le commerce actuel, mais en lui apportant, au contraire, un surcroît de profits et d'activité considérable.

Évaluation des dépenses.

Les dépenses ont été évaluées dans l'hypothèse d'une durée totale des travaux de 7 années, savoir :

2 années pour les travaux à terre, les installations des

ports, la préparation de l'outillage, la construction partielle des éléments du Pont, poutres, blocs artificiels, caissons, etc.;

4 années pour les constructions à la mer;

1 année pour les parachèvements;

Total : 7 années.

Dépense des piles :

3,600,000 mètres cubes à 60 francs	216,000,000 fr.
(Y compris les selles métalliques.)	
Superstructure métallique :	
760,000 tonnes à 600 francs	456,000,000
(Y compris les frais d'outillage et de montage.)	
Culées et viaducs aux abords des rives :	
650 mètres à 3,000 francs..................	2,000,000
Éclairage et balisage...................	10,000,000
Installation des ports, frais de direction, éclairage et balisage pendant la construction, etc................................	34,000,000
Dépense totale..........	718,000,000 fr.

Il convient d'ajouter à cette dépense, pour sept années de construction, les intérêts de la moitié de cette somme à 4 0/0 soit 100 millions 500,000 francs, ce qui fait un devis total de 818,500,000 francs.

Telle est l'économie de cet ouvrage gigantesque dont les effets sur les relations internationales et sur la richesse publique peuvent être difficilement calculés, et dont le rendement industriel dépassera rapidement les prévisions actuelles.

Les explications qui précèdent ne peuvent laisser aucun doute sur la possibilité technique de mener à bien cette grande entreprise. Cette possibilité résulte des progrès accomplis dans la métallurgie et dans l'art des constructions, progrès

auxquels resteront attachés les noms de MM. Schneider et Hersent, qui sont, à eux seuls, une garantie de succès. Elle résulte aussi, dans une certaine mesure, de la grandeur même de l'œuvre, qui permet d'appliquer à sa réalisation, sans dépenses excessives, des méthodes d'une ampleur et d'une sécurité exceptionnelles.

Comme tous les ouvrages remarquables qui marquent les grandes étapes du progrès moderne, le pont sur la Manche arrive à son heure, à l'instant précis où la science et l'industrie ont mis à jour les matériaux et les engins propres à sa construction.

Il est sûrement exécutable, il est pratiquement et économiquement utile : donc il doit être fait.



VIII

LA QUESTION ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE

Considérations générales. — Tonnage possible sur le Pont. — Mouvement général du commerce anglais. — Valeur et classification des marchandises en vue d'une tarification sur le Pont sur la Manche. — Tableaux du commerce général de l'Angleterre. — Observations sur les tableaux I à IV. — Détermination du tonnage réel devant traverser le Pont sur la Manche. — Tableaux du commerce de l'Angleterre avec les principaux pays d'Europe. — Observations sur les tableaux V à VII. — Tarifs à appliquer. — Situation générale du commerce des transports en Angleterre. — Transbordements et manipulations. — Augmentation du prix des transports par les frais additionnels qui en résultent. — Témoignages recueillis dans l'enquête sur le tunnel. — Quelques prix demandés par les compagnies de chemins de fer et de navigation. — Classification des marchandises et tarification kilométrique d'après la loi votée en France sur le tunnel. — Recettes probables. — Grande réduction admise sur les tarifs prévus pour le tunnel. — Transport des matières d'or et d'argent. — Conclusion.

Considérations générales.

Nous avons constaté que l'idée d'établir une voie ferrée entre l'Angleterre et le continent a fait des progrès considérables des deux côtés du détroit, que les esprits les moins bien disposés sont amenés à la considérer comme étant d'une exécution facile à l'aide d'un pont, et que les faits généraux qui se produisent dans le monde entier montrent que cette jonction est devenue absolument indispensable.

L'Angleterre devra, pour l'extension, pour le maintien même de sa suprématie commerciale et industrielle, supprimer, sans tarder, l'obstacle de la Manche entre elle et l'ancien monde, et se mettre en communication rapide et ininterrompue avec l'Asie et son vaste empire des Indes. Nous avons démontré que la France a un intérêt primordial à la réalisation de cette entreprise, qui lui permettra de reconquérir le transit qui lui échappe, et que le Pont provoquera en outre un développement commercial favorable à toutes les nations.

Après avoir établi ces faits, une question nous reste encore à élucider, aussi importante, peut-être, que la partie technique de cette vaste conception, c'est la question économique qui s'y rattache.

Il s'est manifesté, en effet, sur ce point spécial certaines incertitudes que nous voulons éclairer par une étude sérieuse et approfondie, car lorsque nous aurons montré que la question financière est d'une solution facile, nous aurons fait le pas décisif vers la réalisation de cette œuvre, l'une des plus grandes et des plus utiles de notre époque.

Tonnage possible sur le Pont.

Il est nécessaire de rechercher d'abord quel est le *tonnage maximum* qui pourrait passer sur cette voie, ou, en d'autres termes, quelle est la *capacité de tonnage du Pont sur la Manche*.

L'une des principales objections soulevées contre le tunnel sous la Manche, par les experts officiels interrogés par la Commission parlementaire de 1883 chargée d'examiner le projet, était le manque de puissance d'un tel tunnel au point de vue du trafic.

Les chiffres déduits de l'expérience du mouvement des trains dans des circonstances normales, même sur des lignes exceptionnelles comme celle du Métropolitain de Londres, furent singulièrement réduits par ces experts, qui insistèrent sur les difficultés, suivant eux insurmontables, qu'offriraient dans la pratique :

1° Le problème de la ventilation ;

2° La nécessité d'un roulement constant du personnel employé dans le service de la voie souterraine ;

3° La réduction sensible nécessitée dans la charge des trains par les longues rampes des deux extrémités.

Le général du génie Hutchinson, inspecteur des chemins de fer en Angleterre, estimait que, dans la pratique, le tunnel ne pourrait donner passage, sans parler des voyageurs, à plus de 400,000 ou 500,000 tonnes de marchandises par an, en raison des difficultés de ventilation (1).

(1) Voir pages 129 et 130.



Avec le Pont proposé, de tels inconvénients ne sont pas à craindre ; d'une longueur de 34 kilomètres environ sans aucune gare, il peut supporter une double voie construite avec de très gros rails, avec un luxe de précautions qui en assureront la solidité, et sur laquelle il sera possible de faire marcher tous les trains à la même vitesse, ce qui est une importante condition de sécurité.

Dans cette hypothèse, il semble incontestable que l'on peut faire partir les trains à quinze minutes d'intervalle, ce qui permettrait d'avoir 96 trains par jour dans chaque sens, soit, en totalité, 192 trains en vingt-quatre heures. Cette évaluation n'est pas exagérée ; en effet, la banlieue de Paris offre l'exemple de trains se succédant à dix minutes et quelquefois à intervalles moindres, sur des lignes où les stations sont espacées de 2 et 3 kilomètres. Cela suppose, il est vrai, à chaque extrémité du Pont, une grandiose organisation de voies de garage et de classement de véhicules ; mais il n'y a là rien de difficile à réaliser ; le problème a déjà été résolu nombre de fois en France et en Angleterre.

Donc, nous le répétons, 192 trains par jour ; si nous supposons 16 trains de 300 voyageurs, soit 4,800 voyageurs, et 176 trains de 400 tonnes de marchandises, soit 70,400 tonnes, nous aurons en 300 jours (1) : 1,440,000 voyageurs ; et 21,120,000 tonnes de marchandises, chiffre que sir Benjamin Baker, l'éminent ingénieur du pont sur le Forth, considère comme très modéré (2).

Or, actuellement, le mouvement entre le continent et l'Angleterre, et *vice versa*, est d'environ 700,000 voyageurs ; quant au chiffre de 21,120,000 *tonnes* de marchandises, il n'est pas sensiblement inférieur à la moitié du mouvement commercial actuel de l'Angleterre avec l'Europe entière.

---

(1) Ces chiffre de 300 jours provient du retranchement des dimanches et des jours de fête ; il prouve combien nous désirons être scrupuleux sur les chiffres.

(2) Tout moyen de communication sous-marine, en raison des difficultés d'exploitation résultant des fortes rampes d'entrée et de sortie, ne permettrait de faire circuler que des trains chargés à 100 tonnes. En outre, les difficultés d'aération nécessiteraient une diminution sensible du nombre des trains.

Si l'on prend le trafic entre l'Angleterre et la France, la Belgique, la Hollande, l'Allemagne et les parties centrales de l'Autriche-Hongrie et de la Russie, sur une partie duquel nous établirons plus loin les recettes probables du Pont sur la Manche, on arrive à un tonnage d'environ 17 millions de tonnes. Donc, le Pont sur la Manche, tel qu'il est projeté, avec deux voies, présente une capacité de tonnage bien supérieure à celle dont on pourra avoir besoin.

Ces chiffres ne peuvent nous fournir aucun renseignement précis sur les recettes probables résultant du trafic des voyageurs et des marchandises à travers le détroit. Pour obtenir sur ce point quelques données précises, il faut rechercher quel sera le *tonnage réel* devant passer sur le Pont.

Nous avons dû, pour arriver à ce résultat, rechercher des faits précis, étudier les statistiques, faire, en un mot, un travail méthodique, complexe, pour arriver à déterminer les points suivants :

1° Mouvement général du commerce anglais ;

2° Valeur et classification des marchandises en vue d'une tarification sur le Pont sur la Manche ;

3° Détermination du tonnage réel devant traverser le Pont sur la Manche.

Mouvement général du commerce anglais.

La statistique peut seule nous permettre d'atteindre le but que nous poursuivons. Nous avons donc consulté le *Blue Book* du ministère du commerce anglais, qui donne l'état annuel du commerce anglais avec les contrées étrangères et les possessions britanniques (années 1885-1886-1887-1888-1889) (1).

Ce document, très complet, nous a permis de dresser des tableaux aussi exacts que possible des marchandises *importées* dans le Royaume-Uni, des marchandises de provenance anglaise *exportées* et des marchandises de provenance étrangère ou coloniale *exportées*.

(1) Pour les années 1890 et 1891, le mouvement des affaires a continué à progresser ; nous n'avons pas cru devoir pousser plus loin l'étude de ces détails, la preuve étant suffisamment établie.



La nomenclature des marchandises, donnée par le *Blue Book*, comprend environ 200 sortes de produits, avec l'indication de leur valeur en livres sterling, et leurs poids en unités de mesure anglaises (tonnes de 1,015 kilogrammes — quintaux de 50 kilogrammes — livres de 453 grammes). Pour certaines marchandises, telles que les liquides, les quantités sont exprimées en volume (gallons, bushels, etc.); dans d'autres cas, ce sont des unités de longueur, des nombres de pièces, des douzaines; pour un certain nombre d'objets, même, on n'a inscrit que la valeur, sans indication de poids ni de volume.

La réduction de ces documents en valeurs et en mesures françaises a occasionné un travail considérable. Il a fallu traduire en francs les livres sterling, convertir en tonnes françaises les livres, quintaux et tonnes anglaises, ramener les unités de volume anglaises au mètre cube et en opérer la transformation en poids. Lorsque, pour certains articles, ainsi que nous l'avons vu plus haut, nous nous sommes trouvé en présence de valeurs, sans aucune indication de poids ni de volume, nous avons dû recourir au travail de la *Commission des valeurs en douane*, pour trouver la valeur de l'unité, et transformer la valeur totale en poids correspondant. Le but poursuivi est, en effet, la *détermination du tonnage :* la valeur des marchandises est certainement un élément indispensable, mais le *poids* nous est encore plus nécessaire à connaître au point de vue du trafic possible.

Valeur et classification des marchandises en vue d'une tarification sur le Pont sur la Manche.

Si toutes les marchandises étaient destinées à suivre la voie ferrée, notre travail serait complet et nos calculs faciles.

Mais il n'en est pas ainsi; le Pont sur la Manche ne pourra trouver son trafic que dans les marchandises d'une valeur élevée, toutes les matières pondéreuses et de valeur minime devant rester, selon nous, acquises aux transports maritimes. Il est donc indispensable d'arriver à déterminer par un procédé rationnel quelles marchandises doivent être appliquées à l'une ou à l'autre des voies que nous venons d'indiquer. Pour arriver à ce résultat, nous avons pensé que la valeur des marchandises, ramenée à l'unité de poids, *la tonne de*

1,000 *kilogrammes,* est à peu près la seule considération qui puisse influer raisonnablement sur le choix que nous voulons faire.

Nous avons donc déterminé cette valeur de la tonne pour toutes les marchandises inscrites aux trois tableaux dont il a été parlé plus haut (1), puis nous les avons, suivant leur valeur, décomposées en seize classes variant de 8 francs à 20,000 francs la tonne. Nous avons, sur ces données, dressé des tableaux très complets (2) dont nous avons, par un groupement très étudié, extrait les tableaux ci-dessus, en adoptant une répartition en six classes, plus simple et plus conforme au système de tarification des compagnies de chemins de fer.

---

(1) Page 92.
(2) Voir le *Troisième Mémoire*, précédemment publié.

TABLEAUX I A IV

TABLEAU DU MOUVEMENT COMMERCIAL DE

Tableau n° 1.

Marchandises importées

	QUANTITÉS TRANSPORTÉES EXPRIMÉES EN TONNES DE 1,000 KILOS				
	1885	1886	1887	1888	1889
Grande vitesse	756,085	791,708	796,431	828,645	907,421
Petite vitesse : Première classe	2,300,760	2,368,580	2,426,950	2,529,740	2,864,920
— Deuxième —	2,578,380	2,416,940	2,616,700	2,744,840	2,958,845
— Troisième —	2,046,650	1,905,800	2,092,620	2,129,170	2,060,950
— Quatrième —	8,760,100	8,010,275	8,533,375	9,093,000	9,41[illegible],000
— Cinquième —	10,861,000	9,369,500	10,074,000	11,092,000	13,905,000
Total	27,302,975	24,862,803	26,540,076	28,417,395	32,110,[illegible]36

TABLEAU DU MOUVEMENT COMMERCIAL DE

Tableau n° 2.

Marchandises de provenance

	QUANTITÉS TRANSPORTÉES EXPRIMÉES EN TONNES DE 1,000 KILOS				
	1885	1886	1887	1888	1889
Grande vitesse	708,175	734,433	749,291	755,604	789,768
Petite vitesse : Première classe	314,530	301,800	309,575	346.730	401,940
— Deuxième —	748,700	753,500	765,150	846,000	895,800
— Troisième —	812,500	906,300	1,087,900	1,079,700	1,097,200
— Quatrième —	2,704,950	2,820,200	3,382,200	3,212,450	3,416,700
— Cinquième —	25,377,000	24,837,000	26,000,000	28,882,000	30,785,000
Total	30,665,855	30,353,233	32,354,116	35,122,484	37,386,408



L'ANGLETERRE AVEC LE MONDE ENTIER

en Angleterre.

PRIX MOYEN DE LA TONNE EXPRIMÉ EN FRANCS					VALEUR TOTALE DES PRODUITS TRANSPORTÉS EXPRIMÉE EN UNITÉS DE 1,000 FRANCS				
1885	1886	1887	1888	1889	1885	1886	1887	1888	1889
4,362	4,165	4,270	4,130	4,257	3,298,453	3,297,789	3,404,078	3,422,628	3,862,996
1,147	1,095	1,119	1,109	1,093	2,638,045	2,593,365	2,716,505	2,807,765	3,133,215
383	371	358	402	436	989,475	898,275	938,110	1,103,700	1,250,730
274	261	257	255	263	561,495	496,810	539,980	553,225	539,960
165	153	150	155	156	1,451,190	1,234,395	1,283,415	1,409,715	1,463,595
42	41	39	42	43	458,625	383,875	390,055	457,415	599,325
345	358	349	343	338	9,397,283	8,904,509	9,272,143	9,754,448	10,849,821

L'ANGLETERRE AVEC LE MONDE ENTIER

anglaise exportées.

PRIX MOYEN DE LA TONNE EXPRIMÉ EN FRANCS					VALEUR TOTALE DES PRODUITS TRANSPORTÉS EXPRIMÉE EN UNITÉS DE 1,000 FRANCS				
1885	1886	1887	1888	1889	1885	1836	1887	1888	1889
4,951	4,842	4,912	5,016	4,933	3,506,485	3,556,430	3,680,150	3,790,638	3,895,690
1,363	1,316	1,331	1,400	1,356	428,930	397,275	412,410	485,470	543,140
414	402	394	404	409	310,000	304,220	301,650	341,400	366,440
278	253	236	262	278	226,000	229,790	256,810	283,470	305,630
112	103	101	101	106	302,270	290,310	339,955	325,805	365,510
12	11,5	11,4	11,3	13,6	304,550	282,550	294,050	326,350	418,400
172	168	163	158	158	5,078,235	5,060,575	5,285,025	5,553,133	5,896,810

TABLEAU DU MOUVEMENT COMMERCIAL DE

TABLEAU N° 3.

Marchandises de provenance

	QUANTITÉS TRANSPORTÉES EXPRIMÉES EN TONNES DE 1,000 KILOS				
	1885	1886	1887	1888	1889
Grande vitesse	193,155	215,955	216,305	233,905	246,625
Petite vitesse : Première classe	307,205	308,995	353,720	377,230	368,170
— Deuxième —	140,575	150,650	143,845	187,375	161,800
— Troisième —	517,050	515,250	489,150	529,700	556,500
— Quatrième —	108,080	138,155	108,655	114,610	124,675
— Cinquième —	»	»	»	»	»
TOTAL	1,266,065	1,329,005	1,311,675	1,442,820	1,457,770

TABLEAU DU MOUVEMENT COMMERCIAL DE

TABLEAU N° 4.

Résumé général des marchandises

	QUANTITÉS TRANSPORTÉES EXPRIMÉES EN TONNES DE 1,000 KILOS				
	1885	1886	1887	1888	1889
Grande vitesse	1,657,415	1,742,096	1,762,027	1,818,154	1,943,81
Petite vitesse : Première classe	2,922,495	2,979,375	3,090,245	3,253,700	3,635,03
— Deuxième —	3,467,655	3,321,090	3,525,695	3,778,215	4,016,44
— Troisième —	3,376,200	3,327,350	3,669,670	3,738,570	3,714,65
— Quatrième —	11,573,130	10,968,630	12,024,230	12,420,060	12,954,975
— Cinquième —	36,238,000	34,206,500	36,134,000	39,974,000	44,690,00
TOTAL	59,234,895	56,545,041	60,205,867	64,982,699	70,954,91

L'ANGLETERRE AVEC LE MONDE ENTIER

étrangère et coloniale exportées.

PRIX MOYEN DE LA TONNE EXPRIMÉ EN FRANCS					VALEUR TOTALE DES PRODUITS TRANSPORTÉS EXPRIMÉE EN UNITÉS DE 1,000 FRANCS				
1885	1886	1887	1888	1839	1885	1886	1887	1888	1889
3,543	2,973	3,142	3,002	3,096	684,485	642,195	679,790	702,215	763,770
1,334	1,278	1,272	1,317	1,247	409,835	394,965	440,050	496,765	459,180
501	472	464	462	515	70,550	71,190	66,770	86,480	83,320
265	249	246	248	274	136,870	128,590	121,055	132,485	153,260
151	144	146	135	133	16,370	20,285	15,885	15,500	16,720
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1,045	945	1,005	990	1,005	1.318,110	1,257,225	1,323,550	1,433,445	1,476,250

L'ANGLETERRE AVEC LE MONDE ENTIER

importées et exportées.

PRIX MOYEN DE LA TONNE EXPRIMÉ EN FRANCS					VALEUR TOTALE DES PRODUITS TRANSPORTÉS EXPRIMÉE EN UNITÉS DE 1,000 FRANCS				
1885	1886	1887	1888	1889	1885	1886	1887	1888	1889
4,519	4,309	4,406	4,353	4,384	7,489,423	7,496,414	7,764,018	7,915,481	8,522,456
1,190	1,136	1,155	1,164	1,111	3,476,810	3,385,605	3,568,965	3,790,000	4,137,535
395	383	376	405	423	1,370,025	1,273,685	1,306,530	1,531,580	1,700,490
274	257	247	259	269	924,365	855,190	917,845	969,180	998,850
154	141	135	141	142	1,769,830	1,544,990	1,639,255	1,751,020	1,845,825
21	19	19	19,5	22	763,175	666,425	684,105	783,765	1,017,725
266	269	263	258	256	15,793,628	15,222,309	15,880,718	16,741,026	18,222,884

Observations sur les tableaux I à IV.

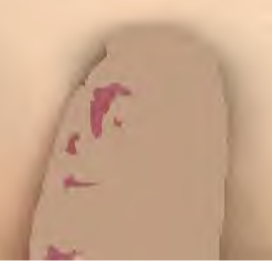
L'étude des tableaux qui précèdent présente un grand intérêt. On constate, en effet, qu'entre les années 1885 et 1889, le mouvement général du commerce anglais est passé de 59,234,895 tonnes, en 1885, à 70,954,914 tonnes en 1889, soit une augmentation de 11,720,019 tonnes, ou près de 20 0/0, dans l'espace de cinq années.

Il est assez difficile de prévoir ce que sera dans l'avenir le commerce général de l'Angleterre ; on a pu constater toutefois que, pour les années 1890 et 1891, les échanges ont continué leur accroissement progressif. Il y aura, sans doute, en 1892, un temps d'arrêt provenant du système protectionniste appliqué aux États-Unis, et qui influera un peu sur les relations commerciales de l'Angleterre avec l'Europe ; mais nous pensons que cette grande nation commerciale et industrielle n'est pas encore arrivée au terme de son développement et que, notamment, le grand mouvement qui se produit dans l'Europe orientale au point de vue de la construction des voies ferrées, apportera, dans le monde entier, une augmentation de transit dont l'Angleterre profitera largement.

Si l'on examine attentivement le détail de la classification des marchandises, on sera frappé de la régularité de leur répartition entre les différentes classes. Cette régularité, très remarquable, se concilie avec un accroissement qui porte sur tous les articles et dans une proportion à peu près identique entre les années 1885 et 1889.

Quelques matières seulement ont donné lieu à un accroissement de tonnage exceptionnel : ce sont, pour l'importation, les produits de la cinquième classe, comprenant les minerais de fer, les engrais, les bois, les phosphates, etc.; et, pour l'exportation, les houilles, les fontes, les fers, etc.

Nous appelons l'attention sur une autre conséquence, également très importante, des chiffres inscrits dans les tableaux précités ; les *prix moyens* des marchandises de chaque classe présentent, pour les cinq années, une régularité remarquable qui nous paraît être une sérieuse garantie de l'exactitude des calculs si nombreux qui ont été nécessaires pour arriver au résultat.



Cette régularité dans les quantités et dans les prix des marchandises pendant cinq années nous paraît mettre en relief un fait d'une importance capitale : *la puissance du commerce anglais.*

Lorsque l'on examine les articles inscrits sur nos tableaux et divisés en six classes, l'on constate que, chaque année, chacun des articles retrouve sa place, sa quantité, son prix sur le tableau général de l'Angleterre ; que, de plus, il y a *accroissement des quantités annuelles pour tous les articles :* on a le sentiment d'une puissante, très puissante organisation. On sent, derrière chacune des marchandises inscrites au tableau, tout un ensemble de grandes maisons de commerce, d'armateurs, de comptoirs dans le monde entier ; on constate que tout ce monde travaille avec ardeur, chacun pour le développement de ses affaires, et tous pour la grandeur de l'Angleterre. Cette considération, sur laquelle nous insistons d'une manière toute particulière, nous paraît avoir une importance très sérieuse au point de vue du développement du trafic par voie ferrée à travers la Manche.

Signalons un autre fait intéressant, conséquence finale de cet ensemble de chiffres.

Si l'on examine le tableau n° 4 qui résume tout le commerce du Royaume-Uni, on constatera les faits généraux qui suivent, pour l'année 1889.

DÉSIGNATION.	QUANTITÉS en tonnes.	PRIX MOYEN par tonne.	SOMMES TOTALES en unités de mille francs.
1. Marchandises *importées* en Angleterre	32,110,736	338	10,849,821
2. Marchandises de provenance anglaise *exportées*	37,386,408	158	5,896,810
3. Marchandises de provenance coloniale ou étrangère *exportées*	1,457,770	1,005	1,476,250
TOTAUX	70,954,914	256	18,222,881

Ainsi donc, pendant l'année 1889, les échanges de l'Angleterre avec le monde entier représentent près de 71 *millions de tonnes*, pour une valeur de 18 *milliards* 223 *millions de francs* (1). La valeur moyenne de la tonne est de 256 *francs*. Mais, tout l'intérêt de cette valeur moyenne disparaît devant les valeurs constatées pour chacune des trois catégories de marchandises que nous venons de résumer.

A l'importation, 32 *millions de tonnes* au *prix moyen de* 338 *francs*; on verra, en effet, que si l'Angleterre exporte quelques marchandises de prix, elle reçoit surtout des produits de grande valeur.

A l'exportation des produits anglais, plus de 37 *millions de tonnes* au prix moyen de 158 *francs* la tonne. Ce prix est inférieur à la moitié du prix moyen de l'importation. Nous sommes ici en présence de la grosse industrie anglaise, produisant et exportant des masses à bas prix.

A l'exportation des produits de provenance coloniale ou étrangère, nous trouvons 1,457,770 tonnes au prix moyen de 1,005 *francs* la tonne. C'est le transit anglais, la matière commerciale par excellence.

Détermination du tonnage réel devant traverser le Pont sur la Manche.

Les considérations qui précèdent nous fournissent des éléments intéressants d'appréciation, mais pour arriver au but que nous poursuivons, c'est-à-dire à déterminer le tonnage réel des marchandises qui emprunteront la voie nouvelle du Pont sur la Manche, nous devons procéder à une première élimination.

On comprend, en effet, que bon nombre des marchandises inscrites aux tableaux qui précèdent ne sauraient emprunter la voie ferrée traversant la Manche. Il est bien évident, notamment, que celles en provenance de l'Amérique, de l'Afrique, de l'Australie et de la plupart des colonies anglaises, ne prendront pas la voie qui nous intéresse.

Il faut donc, dans les soixante-dix à quatre-vingts contrées de provenance inscrites au *Blue Book*, choisir celles dont

(1) Pour les années 1890 et 1891, on constate sur ce chiffre une augmentation d'*un milliard de francs*.



la position géographique permet des *rapports directs par voie ferrée avec la Grande-Bretagne*, et il est évident que c'est la situation du commerce de l'Angleterre avec le continent européen qu'il faut examiner, pour évaluer le transit qui pourra emprunter le Pont sur la Manche.

Nous avons donc dressé les tableaux suivants, que nous publions pour que l'on puisse contrôler facilement notre travail. Ces tableaux représentent le mouvement commercial de l'Angleterre avec les principaux pays d'Europe pendant l'année 1889. En 1890 et 1891 ils ont, comme nous l'avons vu, été l'objet d'une progression assez forte, progression qui subit un arrêt passager par suite du bill Mac-Kinley.

TABLEAUX V A VIII

RÉSUMÉ DU MOUVEMENT COMMERCIAL DE L'ANGLETERRE

Tableau n° 5.

Importations

DÉSIGNATION des PAYS.	POIDS DES PRODUITS TRANSPORTÉS exprimé en tonnes de 1,000 kilos						
	GRANDE VITESSE.	PETITE VITESSE					TOTAUX.
		1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.	
France	121,200	100,400	220,880	49,236	95,306	572,500	1,159,522
Belgique	35,890	66,750	157,118	150,570	20,758	64,648	495,734
Hollande	38,620	141,600	161,685	199,860	30,137	»	571,902
Allemagne	34,080	67,120	659,190	132,770	521,825	»	1,414,985
Russie (Nord)	5,150	7,620	79,000	109,460	2,219,585	475,600	2,896,415
Russie (Sud)	270	14,200	24,700	68,300	1,792,050	12,000	1,914,520
Suède	12,700	470	46,960	139,380	1,705,430	350,280	2,255,220
Norvège	1,250	4,400	28,250	93,640	501,006	725,900	1,354,446
Danemark	36,290	42,310	44,610	32,350	4,763	»	160,323
Italie	3,770	23,760	16,370	37,100	77,085	80,000	238,085
Espagne	15,040	26,690	225,890	17,200	78,507	4,270,000	4,633,327
Portugal	12,600	5,470	27,350	10,390	8,900	43,625	108,335
Autriche-Hongrie	1,470	1,910	93,650	46,166	»	»	143,196
Turquie	7,420	36,130	43,780	19,010	208,250	»	309,590
Grèce-Bulgarie-Roumanie	420	2,580	661,958	»	12,090	»	677,048
Totaux	326,170	541,410	2,491,391	1,105,432	7,270,692	6,594,553	18,329,648

RÉSUMÉ DU MOUVEMENT COMMERCIAL DE L'ANGLETERRE

Tableau n° 6.

Exportations d'Angleterre

DÉSIGNATION des PAYS.	POIDS DES PRODUITS TRANSPORTÉS exprimé en tonnes de 1,000 kilos						
	GRANDE VITESSE.	PETITE VITESSE					TOTAUX.
		1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.	
France	33,360	35,440	8,760	»	240,145	4,136,400	4,454,105
Belgique	25,340	15,870	6,780	2,990	181,125	337,600	569,705
Hollande	36,170	36,440	10,710	»	351,650	537,200	972,170
Allemagne	49,490	55,770	34,650	2,000	617,400	3,722,300	4,481,810
Russie (Nord)	10,800	9,420	6,700	»	142,580	1,568,930	1,738,430
Russie (Sud)	2,490	1,400	27,770	»	8,355	290,603	330,618
Suède	5,780	5,060	620	6,550	86,500	1,545,000	1,649,510
Norvège	3,339	2,250	7,210	1,950	45,000	789,800	849,549
Danemark	3,080	3,542	8,920	»	67,100	1,466,020	1,548,662
Italie	15,040	11,490	10,250	»	214,350	3,685,560	3,936,690
Espagne	11,160	5,460	4,090	»	190,600	1,547,890	1,759,200
Portugal	6,950	1,150	6,330	»	60,800	468,400	543,630
Autriche-Hongrie	1,580	580	1,930	»	7,210	92,000	103,300
Turquie	23,960	3,680	600	»	48,825	450,000	527,065
Grèce-Bulgarie-Roumanie	2,190	1,160	280	»	426,434	»	430,064
Totaux	230,729	188,712	135,600	13,490	2,688,074	20,637,903	23,894,508



AVEC LES PRINCIPAUX PAYS D'EUROPE

en Angleterre. ANNÉE 1889.

PRIX MOYEN DE LA TONNE								VALEUR DES PRODUITS TRANSPORTÉS EXPRIMÉE EN UNITÉS DE 1,000 FRANCS						
GRANDE VITESSE.	PETITE VITESSE 1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.	TOTAUX.		GRANDE VITESSE.	PETITE VITESSE 1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.	TOTAUX.
7,143	1,269	484	275	159	29 60	988		865,770	127,420	106,830	13.517	15,125	16,950	1,145,61
7,292	1,218	402	195	174	41 75	898		265,310	81,290	63,213	29,340	3,606	2,700	445,45
9,034	1,287	503	270	126	» »	1,172		348,900	182,320	81,405	53,897	3,807	»	670,32
5,305	1,269	455	273	148	» »	480		180,810	85,190	299,990	36,265	77,246	»	679,50
5,979	1,693	682	250	91	35 70	119		30,790	12,900	53,920	27,400	202,414	17,975	345,39
10,074	1,796	470	256	156	40 »	176		2,720	25,500	11,600	17,470	279,105	480	336,87
3,709	1,000	448	226	64	40 30	99		47,100	470	21,000	31,470	110,004	14,111	224,15
8,320	925	407	120	60	28 50	65		10,400	4,200	11,490	11,230	30,109	20,717	88,14
2,812	1,344	689	205	180	» »	1,230		102,160	56,870	30,760	6,630	857	»	197,27
6,942	1,216	603	213	142	21 50	359		26,170	28,990	9,870	7,890	10,923	1,720	85,56
3,217	1,084	459	294	139	22 25	66		48,380	28,920	103,530	5,050	10,933	94,800	291,61
4,187	1,139	583	238	72	31 30	720		52,750	6,230	14,590	2,475	640	1,365	78,05
8,205	1,016	354	216	»	» »	398		12,150	1,940	32,910	9,963	»	»	56,96
5,811	1,068	367	267	144	» »	427		43,120	38,580	16,050	5,080	29,253	»	132,08
10,430	1,039	190	»	72	» »	198		4,380	2,680	126,090	»	872	»	134,02
6,259	1,262	395	233	107	26 »	268		2,040,910	683,500	983,248	257,677	774,894	170,818	4,911,04

AVEC LES PRINCIPAUX PAYS D'EUROPE

(Provenance anglaise). ANNÉE 1889.

PRIX MOYEN DE LA TONNE								VALEUR DES PRODUITS TRANSPORTÉS EXPRIMÉE EN UNITÉS DE 1,000 FRANCS						
GRANDE VITESSE.	PETITE VITESSE 1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.	TOTAUX.		GRANDE VITESSE.	PETITE VITESSE 1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.	TOTAUX.
6,905	1,398	522	»	89	12 »	82		233,370	56,650	4,570	»	21,382	49,785	365,757
5,297	1,304	476	415	87	14 70	316		134,230	20,640	3,230	1,242	15,677	4,967	179,986
4,379	1,182	476	»	85	14 65	252		158,370	43,090	5,100	»	30,045	7,860	244,465
5,645	1,363	487	260	81	11 30	104		279,350	76,020	16,860	520	49,980	42,050	464,780
5,407	1,264	328	»	111	12 10	62		58,400	11,910	2,200	»	15,785	19,005	107,300
4,201	1,329	351	»	128	13 30	82		10,460	1,860	9,740	»	1,068	3,869	26,997
5,773	1,596	532	238	105	11 25	42		33,370	8,080	330	1,560	9,050	17,400	69,790
5,987	1,684	462	246	159	11 »	51		19,990	3,790	3,330	480	7,139	8,652	43,381
7,825	1,878	369	»	118	11 »	38		24,100	6,652	3,290	»	7,920	16,365	58,327
5,676	1,316	478	»	107	12 »	44		85,360	15,120	4,900	»	23,015	44,278	172,673
4,749	1,440	689	»	51	15 »	54		53,000	7,860	2,820	»	9,685	22,482	95,847
6,285	1,722	461	»	140	13 70	117		43,680	1,980	2,920	»	8,506	6,410	63,496
6,289	1,328	570	»	190	12 20	140		10,110	770	1,100	»	1,368	1,120	14,468
5,640	1,473	567	»	157	15 »	293		135,120	5,420	340	»	7,668	6,720	155,268
5,763	1,190	536	»	96	» »	134		14,810	1,380	150	»	41,092	»	57,432
5,908	1,385	449	282	93	12 »	89		1,293,720	261,222	60,880	3,802	249,380	250,963	2,119,967

RÉSUMÉ DU MOUVEMENT COMMERCIAL DE L'ANGLETERRE

TABLEAU N° 7. **Marchandises provenant de l'Étranger et des Colonies**

DÉSIGNATION des PAYS.	POIDS DES PRODUITS TRANSPORTÉS EXPRIMÉ EN TONNES DE 1,000 KILOS						
	GRANDE VITESSE.	PETITE VITESSE					TOTAUX.
		1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.	
France	45,690	17,870	48,280	5,100	»	»	116,940
Belgique	38,130	34,210	26,280	7,380	685	»	106,685
Hollande	25,750	42,610	33,800	29,110	2,575	»	133,845
Allemagne	60,970	69,870	72,870	41,701	2,225	»	247,636
Russie (Nord)	4,140	40,280	15,140	5,500	»	»	65,060
Russie (Sud)	610	2,762	420	»	»	»	3,792
Suède	5,220	12,946	4,920	500	2,160	»	25,746
Norvège	610	6,920	2,810	6,920	»	»	17,260
Danemark	650	3,740	3,730	640	1,260	»	10,020
Italie	1,540	8,035	4,710	1,720	»	»	16,005
Espagne	800	6,750	5,599	1,043	17,205	»	31,397
Portugal	690	1,040	10,620	7,050	»	»	19,400
Autriche-Hongrie	560	3,550	1,650	210	»	»	5,970
Turquie	910	2,680	820	2,970	8,750	»	16,130
Grèce-Bulgarie-Roumanie	90	382	480	1,840	»	»	2,792
TOTAUX	186,360	253,645	232,129	111,684	34,860	»	818,678

RÉSUMÉ DU MOUVEMENT COMMERCIAL DE L'ANGLETERRE

TABLEAU N° 8. **Récapitulation**

DÉSIGNATION des PAYS.	POIDS DES PRODUITS TRANSPORTÉS EXPRIMÉ EN TONNES DE 1,000 KILOS						
	GRANDE VITESSE.	PETITE VITESSE					TOTAUX.
		1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.	
France	200,250	153,710	277,920	54,336	335,451	4,708,900	5,730,567
Belgique	93,360	116,830	190,178	160,940	202,568	402,248	1,172,124
Hollande	100,540	220,650	206,195	228,970	381,362	537,200	1,677,917
Allemagne	144,540	192,760	766,710	176,471	1,141,450	3,722,500	6,144,431
Russie (Nord)	20,090	57,320	100,840	114,960	2,362,165	2,044,530	4,699,905
Russie (Sud)	3,370	18,362	52,890	68,300	1,800,405	302,603	2,245,930
Suède	23,700	18,476	52,500	146,430	1,794,090	1,895,280	3,930,476
Norvège	5,199	13,570	38,270	102,510	546,006	1,515,700	2,221,255
Danemark	40,020	49,592	57,260	32,990	73,123	1,466,020	1,719,005
Italie	20,350	43,285	31,330	38,820	291,435	3,765,560	4,190,780
Espagne	27,000	38,900	235,579	18,243	286,312	5,817,890	6,423,924
Portugal	20,240	7,660	44,300	17,440	69,700	512,025	671,365
Autriche-Hongrie	3,610	6,040	97,230	46,376	7,210	92,000	252,466
Turquie	32,290	42,490	45,200	21,980	260,825	450,000	852,785
Grèce-Bulgarie-Roumanie	2,700	4,122	662,718	1,840	438,524	»	1,109,904
TOTAUX	743,259	983,767	2,859,120	1,230,606	9,993,626	27,232,456	43,042,834



C LES PRINCIPAUX PAYS D'EUROPE

transit général par l'Angleterre).

Année 1889.

	PRIX MOYEN DE LA TONNE EXPRIMÉ EN FRANCS						VALEUR DES PRODUITS TRANSPORTÉS EXPRIMÉE EN UNITÉS DE 1,000 FRANCS						
DE	PETITE VITESSE					TOTAUX.	GRANDE VITESSE.	PETITE VITESSE					TOTAUX.
SE.	1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.			1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.	
49	1,213	386	255	»	»	1,625	148,430	21,680	18,660	1,300	»	»	190,070
39	1,267	471	263	161	»	1,320	104,420	43,350	12,370	1,940	110	»	162,190
35	1,335	475	260	169	»	1,212	81,230	56,870	16,040	7,570	435	»	162,145
14	1,234	390	257	182	»	1,299	195,930	86,240	28,440	10,710	405	»	321,725
57	1,235	424	300	»	»	1,172	18,450	49,755	6,420	1,650	»	»	76,275
52	1,429	405	»	»	»	1,866	2,960	3,947	170	»	»	»	7,077
12	1,134	459	300	154	»	1,267	15,200	14,677	2,260	150	332	»	32,619
25	1,328	512	192	»	»	888	3,370	9,190	1,440	1,325	»	»	15,325
85	1,521	466	281	152	»	1,128	3,500	5,690	1,740	180	192	»	11,302
82	1,502	567	226	»	»	1,424	7,670	12,068	2,670	389	»	»	22,797
50	1,090	473	257	130	»	560	5,080	7,360	2,649	268	2,229	»	17,586
78	1,337	452	226	»	»	631	4,470	1,390	4,795	1,590	»	»	12,245
71	1,615	588	238	»	»	1,560	2,560	5,733	970	50	»	»	9,313
18	1,660	498	236	194	»	699	4,020	4,450	408	700	1,698	»	11,276
22	1,340	542	227	»	»	756	920	512	260	418	»	»	2,110
210	1,273	428	253	155	»	1,288	598,210	322,912	99,292	28,240	5,401	»	1,054,055

C LES PRINCIPAUX PAYS D'EUROPE

nérale.

Année 1889.

	PRIX MOYEN DE LA TONNE EXPRIMÉ EN FRANCS						VALEUR DES PRODUITS TRANSPORTÉS EXPRIMÉE EN UNITÉS DE 1,000 FRANCS						
NDE	PETITE VITESSE					TOTAUX.	GRANDE VITESSE.	PETITE VITESSE					TOTAUX.
SSE.	1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.	5e classe.			1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe	5e classe.	
230	1,339	468	273	109	14 20	297	1,247,570	205,750	130,060	14,817	36,507	66,735	1,701,439
072	1,244	414	202	96	19 05	672	503,960	145,280	78,813	32,522	19,393	7,667	787,635
853	1,279	497	268	89	14 60	642	588,500	282,280	102,545	61,467	34,287	7,860	1,076,939
539	1,284	450	269	112	11 30	239	656,090	247,450	345,290	47,495	127,631	42,050	1,466,006
358	1,301	620	253	92	18 »	113	107,640	74,565	62,540	29,050	218,199	36,980	528,974
789	1,705	407	256	156	14 35	165	16,140	31,307	21,510	17,470	280,173	4,349	370,949
037	1,257	449	227	67	16 60	83	95,670	23,227	23,590	33,180	119,386	31,511	326,564
494	1,266	425	127	68	19 35	66	33,760	17,180	16,260	13,035	37,248	29,369	146,852
242	1,396	625	206	123	11 15	155	129,760	69,212	35,790	6,810	8,969	16,365	266,906
857	1,298	557	213	116	12 20	67	119,200	56,178	17,440	8,279	33,938	45,998	281,033
943	1,135	463	291	80	20 15	63	106,460	44,140	108,999	5,318	22,847	117,282	405,046
985	1,253	504	233	131	15 15	229	100,900	9,600	22,305	4,065	9,146	7,775	153,791
875	1,398	360	216	190	12 20	320	24,820	8,443	34,980	10,013	1,368	1,120	80,744
644	1,140	371	263	148	14 95	350	182,260	48,450	16,798	5,780	38,619	6,720	298,627
448	1,109	191	227	96	»	174	20,110	4,572	126,500	418	41,964	»	193,564
291	1,289	400	235	103	15 50	188	3,932,840	1,267,634	1,143,420	289,719	1,029,675	421,781	8,085,069

Observations sur les tableaux V à VIII.

Il résulte des tableaux qui précèdent qu'il s'échange annuellement entre l'Angleterre et les principaux centres commerciaux de l'Europe de 40 à 45 millions de tonnes de marchandises; mais, indépendamment de la situation géographique qui est une question fondamentale, nous avons à tenir compte, pour les produits destinés à passer sur le Pont, d'une autre considération essentielle qui est celle de la valeur.

Nous avons admis en principe que *les marchandises pondéreuses et de valeur minime ne passeront pas sur le Pont*. Ces marchandises resteront acquises à la voie maritime, et c'est seulement à partir de la quatrième classe que le transport des marchandises appartiendra, et en faible partie seulement, à la voie ferrée. Bien que cette limite ne puisse pas être absolue dans la pratique, nous avons procédé à un nouveau travail de classification, par pays de provenance, en choisissant, dans les diverses contrées, des marchandises d'une valeur supérieure à 200 francs la tonne, sans tenir compte de celles représentant une valeur moindre.

Dans cette étude pour laquelle l'année 1889 a pu être prise pour type, les échanges ayant continué, depuis lors, à s'accroître, nous avons pris une partie des marchandises de plus de 200 francs la tonne échangées avec la Haute-Italie, l'Autriche-Hongrie et la Russie. Pour la France, la Belgique, la Hollande, la Suisse et l'Allemagne, nous avons abaissé le chiffre de 200 francs la tonne d'après la nature de la marchandise et l'utilité de son transport à jour fixe et sans gros emballage. Nous avons tenu compte de cette considération que, dans bien des cas, pour les provenances de l'Autriche-Hongrie et de la Russie, éloignées des ports d'embarquement, il serait préférable, pour gagner l'Angleterre, d'emprunter la voie nouvelle du Pont sur la Manche, plutôt que de subir, outre un long trajet inévitable en chemin de fer, les retards, les dépenses et les risques d'un embarquement et d'un débarquement, considération qui s'applique

également, pendant l'hiver, aux régions où la navigation est arrêtée par les glaces (1).

Nous avons constaté que sur les 43,042,834 tonnes, total du commerce de l'Angleterre avec l'Europe, 27,232,456 tonnes ne représentent qu'environ 420,000,000 de francs, tandis que 15,810,378 tonnes, représentant 7,665,288,000 francs, c'est-à-dire près de 500 francs par tonne, forment les autres catégories auxquelles le Pont empruntera son trafic.

D'un autre côté, la totalité des marchandises échangées entre l'Angleterre et le continent européen et représentant une valeur de plus de 200 francs la tonne, se traduit par les chiffres suivants :

Tonnes		5,048,720
Prix moyen........................	Fr.	1,285
Valeur totale........................	Fr.	6,512,311,000

Il eût été très naturel de considérer ces chiffres comme les éléments essentiels du trafic sur le Pont de la Manche et de les prendre en totalité ; mais nous avons été plus modérés. Nous avons admis que les marchandises les plus riches n'y passeront pas toutes, mais qu'il y passera aussi des tonnes de moindre valeur.

Dans les chiffres qui précèdent, on trouve que 4 millions de tonnes représentant 4,800,000,000 de francs (soit un prix moyen de 1,200 francs par tonne) proviennent des échanges de l'Angleterre avec la France, la Belgique, la Hollande, la Suisse et l'Allemagne, c'est-à-dire avec les pays les plus rapprochés du Pont (2). En prenant une partie de ce transit et en y ajoutant des produits de moindre valeur, suivant les considérations que nous avons exposées plus haut, nous sommes arrivés à établir le chiffre de *5 millions de tonnes* comme

(1) Nous n'avons pas tenu compte des marchandises venant d'Asie en Angleterre et cependant des voies ferrées vont mettre ce continent en rapports directs avec le continent européen et l'Angleterre, ni de certaines provenances de l'Amérique du Nord qui traverseront l'Angleterre et le Pont sur la Manche pour arriver plus promptement en Europe.

(2) On a pensé qu'il n'y avait pas lieu d'insérer dans ce livre les détails de tous ces chiffres. On les communiquera à ceux qui le désireront.

représentant le transit probable du Pont sur la Manche.

En ce qui concerne les voyageurs, on ne peut mettre en doute que pour la plupart, ils préféreront la voie ferrée à la navigation. Il est à peine besoin d'indiquer ici les raisons de cette préférence ; sans parler de l'économie du temps qui serait réalisée, le mal de mer, l'ennui des transbordements, les difficultés que comportent les bagages, sont des lieux communs sur lesquels il est inutile d'insister. Actuellement, 6 à 700,000 voyageurs traversent annuellement le détroit ; si le Pont existait, sans accepter entièrement les évaluations des personnes compétentes appelées à témoigner devant la commission d'enquête sur le tunnel (1), nous pouvons admettre que ce nombre s'accroîtrait dans une proportion considérable et prendre sans aucune exagération le nombre de 1 million comme base de nos calculs.

Tarifs à appliquer.

Nous venons de déterminer, aussi approximativement que possible, les quantités de marchandises et le nombre de voyageurs qui, à l'origine, utiliseront le passage du Pont sur la Manche ; nous avons maintenant à rechercher quels seront les tarifs applicables à ce passage en tenant compte des considérations spéciales d'après lesquelles s'établit actuellement le coût du transport entre la France et l'Angleterre à travers le détroit.

Cette étude n'est pas aussi simple qu'elle pourrait le paraître au premier abord, et l'examen que nous nous proposons de faire ici montrera que, dans les conditions actuelles, *par suite de la situation insulaire de l'Angleterre et de son système commercial*, le tarif imposé à chaque tonne de marchandises pour la traversée de la Manche *est un nombre complexe dans lequel le fret maritime ne représente généralement qu'une partie de la dépense, et pas toujours la plus importante*.

---

(1) M. Grierson, directeur du Great Northern Railway, pense que le nombre des passages serait doublé en cinq ans et triplé en quinze. M. Oakley croit que ce nombre serait triplé en un an et demi et continuerait à croître. M. Forbes, directeur du London Chatam Dover Railway, parle de 2,000,000. (Enquête sur le tunnel.)

Situation générale du commerce des transports en Angleterre. Transbordements et manipulations.

C'est donc la situation générale du commerce des transports entre la Grande-Bretagne et les pays du continent, qu'il faut étudier pour évaluer le fret moyen que pourront supporter les marchandises appelées à traverser la Manche par la voie ferrée.

Il importe de remarquer, tout d'abord, qu'au point de vue de l'entrée et de la sortie des marchandises, l'Angleterre est un pays complètement fermé. Pour importer ou exporter une tonne de marchandises, il faut passer chez quelqu'un qui possède et exploite la rive, et ce passage implique le payement d'un droit : c'est le *wharfage*.

Sur le continent, les marchandises sont généralement embarquées ou débarquées *à quai*, sur une voie publique; en Angleterre, dans les ports comme dans les grandes rivières, on les débarque sur une plate-forme érigée dans une propriété particulière; non seulement il faut passer sur cette propriété et payer le droit réclamé, mais encore le propriétaire, *wharfinger* ou *Dock Company*, exploite la manipulation de la marchandise et les services qu'elle peut exiger.

De plus, dans les rivières comme la Tamise, la Mersey, etc., il faut dans bien des cas *gabarer*, c'est-à-dire transporter les marchandises du port aux navires sur des chalands ou gabares; cela est surtout nécessaire pour le chargement des navires à vapeur qui font le grand cabotage, le *Home Trade*, c'est-à-dire le transit entre les grands ports anglais, et entre ces derniers et les ports européens de la mer du Nord et de la Manche. Ces navires, dans le but de faire leurs opérations avec toute la rapidité et l'économie possibles, s'abstiennent très souvent de fréquenter les wharfs et les docks, et mouillent dans le courant, en pleine rivière; leurs marchandises ont donc, alors, doubles droits à payer : ceux qui concernent le gabarage et ceux afférents au wharf ou dock, par lequel elles sont forcées de passer pour atteindre leur destination.

A terre, en ce qui concerne l'embarquement et le débarquement dans les ports, pour les marchandises dirigées sur l'intérieur ou en provenant, il y a, en outre, le camionnage,

soit par voiture, soit par chemin de fer auxiliaire; puis enfin, nous trouvons les *terminals* ou droits de manipulation, de garage, etc., perçus par les Compagnies de chemins de fer anglais et ajoutés à leur *mileage* ou tarif kilométrique, pour les services rendus aux deux extrémités du parcours.

Augmentation du prix des transports par les frais additionnels qui en résultent.

Par suite de tous ces frais additionnels, le fret maritime ne représente plus qu'une partie, souvent la plus faible, du coût des transports de l'Angleterre au continent, et réciproquement, ainsi que nous l'avons dit ci-dessus.

D'autre part, l'exposition des marchandises aux intempéries, les opérations et les manipulations particulières à la marine, pour la mise à bord, l'arrimage et, ensuite, la mise à terre, occasionnent, sans parler de la casse et des avaries, des complications d'emballage, inutiles quand il s'agit de simples transports en chemin de fer.

On conçoit facilement, par exemple, que les produits fragiles ou pouvant être détériorés par la pluie, la neige ou l'humidité, soient infiniment plus coûteux à emballer, en vue d'un transport de Londres à Boulogne, qu'en vue d'un transport de Londres à Liverpool; deux ou trois schellings de plus par colis de 100 kilos font facilement un surcroît de 25 à 35 francs par tonne.

Nous ne sommes pas au bout de cette énumération déjà longue; il faut encore y ajouter les frais d'embarquement et de débarquement sur la rive continentale, qui doivent aussi entrer en ligne de compte; une marchandise mise à quai à Dieppe, Boulogne, Calais ou Anvers, si elle est en route pour Lille, Reims ou Cologne, bien qu'elle puisse être déposée sur une voie publique, libre de *wharfage*, n'en doit pas moins être manipulée, abritée, camionnée et replacée sur wagons pour continuer son voyage.

Les éléments qui entrent dans le total des frais spécialement relatifs à la traversée maritime des marchandises sont donc très nombreux, et c'est leur ensemble qui doit représenter la base d'évaluation des tarifs applicables au passage du Pont sur la Manche.

Les nombreux interrogatoires auxquels furent soumis les hommes compétents, dans toutes les branches commerciales et industrielles, devant la Commission parlementaire anglaise, instituée pour l'étude du Tunnel sous la Manche, ont fait clairement ressortir que les éléments du problème à résoudre, pour l'évaluation en argent du transport par chemin de fer, ne comportent pas seulement le fret et l'assurance maritimes ordinaires, mais qu'il faut y ajouter les frais de transbordement, de manipulation et de séjour à quai; plus, les surcroîts coûteux d'emballage, précisément nécessités par ces manipulations et transbordements; plus, enfin, les majorations de droits de douanes résultant de l'emballage fait en vue de risques spéciaux, majoration qui serait évitée dans un voyage sans solution de continuité.

Témoignages recueillis dans l'enquête sur le tunnel.

C'est pour cela que M. Wedgwood, ancien président de la Chambre de commerce du North Staffordshire et chef d'une maison dont le nom est célèbre dans l'industrie de la céramique, pouvait expliquer, chiffres et factures en main, devant la Commission parlementaire du Tunnel sous la Manche, qu'en comptant *20 francs par tonne* pour la traversée du détroit en wagon, dans les frais usuels d'expédition à Paris de ses *assiettes du type le plus commun*, vendues par lui, à raison de *1 fr. 60 c. la douzaine*, il ferait une *économie de 26 0/0* de la valeur de la marchandise. Il ajoutait que l'emballage de ses produits fait directement par ses hommes, à son usine, avec de la paille ou dans des *crates* (caisses à claire-voie), offrirait encore une économie sensible sur l'empaquetage dans des barils, nécessaire pour la traversée par mer.

Le même M. Wedgwood signale un fait dont l'importance est encore plus considérable, si l'on passe du point de vue spécial de la traversée du détroit à la question plus générale du transit vers les contrées éloignées; ayant à transporter d'Angleterre à Milan, à travers la France, une partie de 20 tonnes de produits de son industrie, M. Wedgwood a calculé que le coût actuel de £ 223, en traversant par mer, serait ramené à £ 166, en usant de la voie ferrée directe, en

supposant toujours 20 francs par tonne pour la traversée du Pont : c'est une économie de 68 francs par tonne, que l'on arrive, d'ailleurs, à s'expliquer assez facilement, si l'on tient compte des développements qui précèdent.

Si de semblables économies peuvent être réalisées sur des marchandises de valeur intrinsèque moyenne, dans le cas de transport du Staffordshire au nord de l'Italie, il semble évident que le Pont sur la Manche détournerait à son profit, même à des taux de fret relativement élevés par comparaison à ceux des lignes anglaises et continentales, la presque totalité des produits rentrant dans les trois premières classes et circulant dans un rayon au moins égal à la distance du Staffordshire à Milan, c'est-à-dire embrassant la France, l'Italie septentrionale, l'Autriche-Hongrie, l'Allemagne, la Suisse, la Belgique et la Hollande,

Nous pouvons encore prendre d'autres exemples.

Quelques prix demandés par les Compagnies de chemins de fer et de navigation.

Pour l'expédition de Londres à Anvers, des *Hardware*, article de Birmingham (quincaillerie et objets divers en fer, fonte et métaux de toutes sortes), qui appartiennent dans le tarif du chemin de fer de l'Ouest et du Brighton and South Coast à la troisième et à la quatrième classe, suivant le mode d'emballage, la *General Steam Navigation Company* demande pour fret 12 sh. 6 d., plus 7 sh. 6. d. de *wharfage*, soit 20 schellings auxquels il faut ajouter 4 schellings de camionnage dans Londres, et des frais analogues à Anvers, pour manipulation et mise sur wagons, en vue du transport vers l'intérieur.

Voilà donc des marchandises de valeur moyenne dont le fret maritime, sans tenir compte du coût supplémentaire d'emballage, résultant de la nécessité des transbordements, représente environ 35 francs par tonne, alors que l'armateur reçoit seulement 15 francs par tonne.

A Londres, la Compagnie des *London and Sainte Katherine Docks* compte de 7/6 à 18/ par tonne pour le camionnage, le wharfage et la mise à bord des marchandises qu'elle prend à domicile, ou reçoit dans les gares de chemins de fer, à destination des navires qui chargent dans ses bassins.

Les Compagnies de chemins de fer qui desservent les ports de la Manche et possèdent des navires peuvent faire des conditions meilleures; mais, en ce qui les concerne, la traversée et les frais accessoires qu'elle entraîne sont encore la difficulté coûteuse qui absorbe la majeure partie du prix coté.

Par exemple, la Compagnie du *Brighton and South Coast* prend en petite vitesse, à Londres, pour Dieppe, des machines agricoles, au tarif de la deuxième classe, à raison de 32 fr. 50 la tonne, et au tarif de la troisième classe (aux risques de l'expéditeur) à raison de 22 fr. 50; tandis qu'elle demande respectivement 27 francs et 21 fr. 25, *pour la simple traversée* de Newhaven à Dieppe.

Cette même Compagnie prend aussi en deuxième classe, à 32 fr. 50, de Londres à Dieppe, c'est-à-dire à raison de 27 francs de Newhaven à Dieppe, les tissus de coton que le *South Eastern Railway* transporte de Londres à Boulogne pour 15 schellings plus 3 sh. 6 d. de camionnage, soit 23 francs environ, auxquels il faut ajouter 1,50 de manipulation à Boulogne, pour la réexpédition.

Enfin, il faut tenir compte, en ce qui concerne les transports par Dieppe, Boulogne, Calais, etc., du rehaussement de la moyenne du fret par grande vitesse. En effet, le transport des produits périssables, des denrées, beurre, fruits, légumes, volailles, poissons, fromages, etc., entre pour une large part dans la portion des importations françaises qui se font actuellement par les ports de la Manche, desservis par les vapeurs des Compagnies de chemins de fer anglais; et le *Brighton and South Coast Railway* demande, pour ces produits, *60 francs par tonne* entre Dieppe et Newhaven, tandis que le même transport de Paris à Londres par le *South Eastern* coûte environ 104 francs, ce qui laisse de 45 à 50 francs pour la seule traversée de Boulogne à Folkestone.

On voit donc que la grande masse des produits appelés à traverser le Pont sur la Manche supporte aujourd'hui des

frais énormes de manipulations qui permettront d'appliquer des tarifs spéciaux aux transports par la voie nouvelle.

Classification des marchandises et tarification kilométrique d'après la loi votée en France sur le tunnel.

Nous ne pensons pas d'ailleurs qu'il y ait lieu de rien inventer en ce qui concerne la *classification* et la *tarification*. Ce travail a été fait avec tout le soin et toute la compétence désirables par le Ministère des Travaux publics de France. En effet, le 13 janvier 1873, le Gouvernement, par l'organe de M. Caillaux, ministre des Travaux publics, présenta à l'Assemblée nationale un projet de loi relatif à la déclaration d'utilité publique et à la concession d'*un tunnel sous-marin entre la France et l'Angleterre*.

Ce projet de loi édictait une classification des marchandises et une tarification kilométrique, ainsi que cela a lieu pour toutes les concessions de chemins de fer en France ; il nous semblerait absolument rationnel d'appliquer au Pont sur la Manche ce qui avait été établi pour le tunnel.

Voici le tarif annexé au projet de loi statuant sur la concession du tunnel sous la Manche.

			Tarif kilométrique.
			fr. c.
Voyageurs :	1re classe		» 50
—	2e —		» 375
—	3e —		» 275
Marchandises :	Grande vitesse		1 80
—	Petite vitesse	1re classe	» 80
—	—	2e —	» 70
—	—	3e —	» 50
—	—	4e —	» 40

Nous négligeons les accessoires : voitures, animaux, chiens, etc.

Le Pont devant avoir, avec ses abords, un développement de 38 kilomètres environ, le tarif kilométrique qui précède donnera, pour la traversée de la Manche, les prix suivants :

DÉSIGNATION.	TARIF KILOMÉTRIQUE.	NOMBRE de KILOMÈTRES.	PRIX PAR TONNE et PAR UNITÉ.
	fr. c.		fr. c.
Voyageurs : 1re classe	0 50	38	19 »
— 2e —	0 375	»	14 25
— 3e —	0 275	»	10 45
Marchandises :			
Grande vitesse	1 80	»	68 40
Petite vitesse : 1re classe	0 80	»	30 40
— 2e —	0 70	»	26 60
— 3e —	0 50	»	19 »
— 4e —	0 40	»	15 20

Recettes probables.

Nous avons admis que sur les 42 millions de tonnes qui forment le transit annuel de l'Angleterre avec le continent, 5,000,000 sont appelées à traverser la Manche par wagon ; en nous appuyant sur des considérations tirées de la situation spéciale de l'Angleterre au point de vue du transit, nous avons adopté une tarification déjà autorisée pour toute la durée de la concession par la loi de 1875 sur le tunnel, nous devons maintenant rechercher dans quelles classes pourront rentrer les marchandises traversant le Pont et quels pourront être les bénéfices annuels de son exploitation.

En tenant compte de la valeur des marchandises et aussi des avantages qui peuvent résulter, pour certains produits, d'un mode de transport rapide et sans grands frais d'emballage, nous admettons la classification suivante :

Grande vitesse, comprenant des marchandises d'un prix moyen supérieur à	5.000 francs la tonne	600.000 tonnes.
Petite vitesse : 1re classe, prix moyen...	1.230 — —	700.000 —
— 2e — — ...	400 — —	1.400.000 —
— 3e — — ...	236 — —	700.000 —
— 4e — — ...	103 — —	1.600.000 —
		5.000.000 tonnes

C'est-à-dire 5,000,000 de tonnes représentant une valeur de 4,751,000,000 ou 950 francs par tonne.

Il est à remarquer que la troisième et la quatrième classe du tarif-tunnel, renferment des produits pondéreux et com-

muns tels que houille, engrais, minerais, argiles, briques, pavés, sables, fontes brutes, etc., dont la valeur varie de 10 à 60 francs la tonne. Nous avons reconnus que ces produits, qui figurent dans la cinquième classe de nos tableaux, resteront acquis à la navigation et nous n'en tenons aucun compte. Notre tarification est donc beaucoup moins onéreuse que celle du tunnel, puisque les mêmes prix sont appliqués à des marchandises d'une catégorie supérieure. Si, d'ailleurs, par suite de circonstances spéciales, des produits d'une catégorie inférieure venaient à emprunter la voie du Pont, un tarif spécial, inférieur à 10 francs la tonne, pourrait leur être appliqué.

Ajoutons encore que nous n'avons pas tenu compte des dispositions de l'article 47 de la loi de 1875 (1) qui constituerait un avantage en notre faveur.

Sur ces données, nous sommes en mesure d'établir, par le tableau ci-après, la recette annuelle probable du Pont sur la Manche :

DÉSIGNATION.	QUANTITÉS.	PRIX.	SOMMES.
		fr. c.	
Grande vitesse...... Prix moyen 5,000 fr. la tonne..	600,000	68 40	41,040,000
Petite vitesse : 1re cl. — 1,230 — ..	700,000	30 40	21,280,000
— 2e cl. — 400 — ..	1,400,000	26 60	37,240,000
— 3e cl. — 236 — ..	700,000	19 »	13,300,000
— 4e cl. — 103 — ..	1,600,000	15 20	24,320,000
	5,000,000		137,180,000
Voyageurs : 1,000,000 à 14 fr. 50..........			14,500,000
TOTAL..........			151,680,000

(1) Art. 47. Les prix de transport déterminés au tarif ne sont point applicables :

1° Aux denrées et objets qui ne sont pas nommément énoncés dans le tarif et qui ne pèseraient pas deux cents kilogrammes sous le volume d'un mètre cube ; 2° Aux matières inflammables ou explosibles, aux animaux et objets dangereux, pour lesquels des règlements de police prescriraient des précautions spéciales ; 3° Aux animaux dont la valeur déclarée excéderait cinq mille francs ; 4° A l'or et à l'argent, soit en lingots, soit monnayés ou travaillés, au plaqué d'or ou d'argent, au mercure et au platine, ainsi qu'aux bijoux, dentelles, pierres précieuses, objets d'art et autres valeurs ; 5° Et, en général, à tous paquets, colis ou excédents de bagages pesant isolément quarante kilogrammes et au-dessous.

Nous reconnaissons que les tarifs prévus dans cette étude seraient trop élevés dans la pratique, mais en admettant même sur ces prix une réduction de deux cinquièmes, ce qui ferait un tarif très modéré, si l'on considère qu'il s'agit de marchandises d'une grande valeur, qui éviteront, par la traversée du Pont, les frais d'emballage d'embarquement et d'assurance qui grèvent les produits en provenance ou à destination de l'Angleterre, nous aurions les chiffres suivants pour le transport des marchandises.

Grande réduction admise sur les tarifs prévus pour le tunnel.

DÉSIGNATION.	QUANTITÉS.	PRIX.	SOMMES.
		fr. c.	
Grande vitesse...... Prix moyen 5,000 fr. la tonne..	600,000	39 50	23,700,000
Petite vitesse : 1re cl. — 1,230 — ..	700,000	18 »	12,600,000
— 2e cl. — 400 — ..	1,400,000	15 »	21,000,000
— 3e cl. - 236 — ..	700,000	12 »	8,400,000
— 4e cl. — 103 — ..	1,600,000	10 »	16,000,000
	5,000,000		81,700,000

Dans nos tableaux et dans nos évaluations, nous n'avons pas tenu compte des différentes sommes de bénéfices qui viendraient augmenter les recettes du Pont sur la Manche, notamment du transport des métaux précieux dont une quantité importante transite chaque année à travers le détroit.

Transport des matières d'or et d'argent.

En 1889, l'échange des matières d'or et d'argent entre la Grande-Bretagne et le monde entier s'est élevé à 116,155,605 onces (environ 3,612,800 kilogrammes), représentant une somme de £ 52,221,069 (environ 1,315,971,000 francs) (1).

Si l'on ramène ce chiffre à la quantité que l'on peut espérer transporter par le Pont sur la Manche, on arrive, d'après le *Blue Book* publié par les soins du *Board of Trade* à formuler le tableau suivant :

(1) Ce chiffre subit une progression constante ; en 1890, les échanges ont représenté une somme de 1,489,163,000 francs, en augmentation de 173 millions ; en 1891, l'exportation a été de 910 millions et l'importation de 970 millions ; total : 1,880 millions.

DÉSIGNATION des PAYS	QUANTITÉS transportées en onces — OR monnayé et lingots — Importations en Angleterre	QUANTITÉS — OR — Exportations d'Angleterre	QUANTITÉS — ARGENT monnayé et lingots — Importations en Angleterre	QUANTITÉS — ARGENT — Exportations d'Angleterre	TOTAUX	VALEURS DES PRODUITS transportés en livres sterling — OR monnayé et lingots — Importations en Angleterre	VALEURS — OR — Exportations d'Angleterre	VALEURS — ARGENT monnayé et lingots — Importations en Angleterre	VALEURS — ARGENT — Exportations d'Angleterre	TOTAUX
	Onces	Onces	Onces	Onces	Onces	£	£	£		£
Russie	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Danemark	»	1,113	»	»	1,113	»	4,330	»		4,330
Allemagne	48,391	85,674	1,391,135	211,621	1,736,841	186,443	334,476	257,349	39,257	817,525
Hollande	587,155	47,480	11,993	35,167	681,795	2,250,934	183,910	3,133	6,651	2,444,628
Belgique	116,142	70,185	687,652	4,356	878,335	450,222	271,282	127,139	810	849,453
France	428,131	443,121	12,788,822	664,199	14,324,273	1,672,651	1,692,156	2,280,522	126,411	5,771,740
Portugal	1,898	531,355	12,880	230,127	776,260	7,398	2,070,528	2,160	43,467	2,123,553
Espagne	10,269	77,615	820,278	562	908,724	39,517	298,800	159,154	102	497,573
Gibraltar	4,426	»	10,606	»	15,032	17,252	»	2,325	»	19,577
Turquie	2,469	»	7,753	»	10,222	9,517	»	1,315	»	10,832
TOTAUX	1,198,881	1,256,543	15,731,139	1,146,032	19,332,595	4,633,934	4,855,482	2,833,097	216,698	12,539,211

Il s'échange donc annuellement entre l'Angleterre et les pays d'Europe qui semblent avoir un intérêt évident à emprunter la voie nouvelle une quantité d'environ 19,332,595 onces d'or et d'argent représentant une somme de £ 12,539,211, soit environ 601,500 kilogrammes de métaux précieux, représentant environ 315,988,000 francs (1), dont les deux tiers se rapportent à la France, la Belgique, la Hollande et l'Allemagne.

Au chiffre de 81 millions 700,000 francs, indiqué plus haut pour le transport des marchandises, dans l'hypothèse de l'application d'un tarif réduit aux deux cinquièmes de celui qui avait été prévu pour le tunnel, nous devons ajouter les bénéfices résultant du transport des voyageurs (1,000,000 au prix moyen de 14,50) et des droits à prélever sur le transport des métaux, sur les postes, sur l'établissement des télégraphes et du téléphone, sans parler des subventions que l'on pourra obtenir des compagnies de chemins de fer, dont la construction du Pont augmentera les sources de bénéfices. En limitant l'ensemble de ces produits à un total de 17 millions, nous arrivons à une recette totale de 98 millions 700,000 francs.

La Société du Pont sur la Manche pourra, par suite de sa situation exceptionnelle, appliquer à son gré la formule : *plus de tonnes à un prix moindre, moins de tonnes à un prix plus élevé,* ce qui, pour ses recettes, sera l'équivalent. Il est incontestable que la rapidité, la sécurité et l'exactitude, qui seront obtenues grâce à la voie nouvelle, augmenteront considérablement les échanges, de telle sorte que la marine ne perdra rien et que le Pont réalisera des bénéfices considérables. Grâce à lui, aux télégraphes et aux téléphones qui passeront dessus, les tempêtes ne pourront plus arrêter les communications et les transports, et, dans bien des cas, deux affaires pourront être conclues dans l'espace de temps qu'en exige une aujourd'hui.

Nous savons bien que les opinions sont très divisées sur la question dont nous nous occupons. Conclusion.

Les uns disent : « Il passera sur le Pont une telle quantité

(1) Pour l'année 1891, il faut compter 100 millions de plus.

de marchandises que ses deux voies ne seront pas suffisantes. » Nous avons répondu à cette appréciation en prouvant que le transport sur le Pont de 21 millions de tonnes sera facile.

D'autres prétendent qu'il ne passera pas sur le Pont plus de 3 millions de tonnes. Nous avons également répondu à cette opinion grandement erronée en montrant que, dans l'état actuel des choses, 5 millions de tonnes au moins emprunteront par an la voie du Pont. Ce chiffre ira beaucoup en augmentant lorsque les lignes de chemins de fer, dont nous avons parlé dans un précédent chapitre, réuniront l'Europe et l'Asie.

L'Angleterre, en vingt-cinq ans, a quadruplé ses importations et ses exportations ; le canal de Suez, où passaient 2 millions de tonnes en 1875, en verra transiter 8 millions cette année (1). Avec des augmentations si rapides et si colossales, une appréciation sur les progrès des échanges dans l'avenir est bien difficile à préciser ; mais, en tous cas, on doit accepter des chiffres très considérables pour le transit et les transports. La somme de 98 millions 700,000 francs que nous avons énoncée plus haut et que nous considérons comme très modérée est bien loin d'être nécessaire pour que les capitaux engagés dans l'entreprise du Pont sur la Manche soient assurés d'une large rémunération, tous les services étant en outre entièrement pourvus.

En effet, la construction du Pont avec toutes les dépenses accessoires et les intérêts pendant les sept ans de travaux exige, comme nous l'avons vu dans le précédent chapitre, 818,500,000 francs. L'intérêt de cette somme, à 5 0/0 l'an pour 300 millions en actions et le reste en obligations avec leur amortissement, demande 42 millions de francs par an.

L'entretien du Pont, le service de la voie, l'éclairage, les avertisseurs, les remorqueurs, les frais généraux et du personnel nécessiteront, d'après un examen des plus attentifs, et le calcul est facile à faire sur un chemin qui n'aura ni

(1) Nous avons vu que, par suite de l'ouverture du pont du Forth, le transit par Edimbourg a augmenté de 88 0/0.



gare, ni matériel roulant, moins de 8 millions (1). Cela fait un total de 50 millions de francs y compris une part pour les réserves.

Telle est la somme obligatoire pour assurer l'intérêt régulier du capital qui sera engagé dans cette affaire et tous les services et toutes les dépenses qui s'y rattachent annuellement.

Dès lors, désirant tenir compte de toutes les opinions, nous pouvons consentir à admettre provisoirement l'idée d'une très forte réduction sur les transports de marchandises. Prenons un chiffre que nous qualifierons de très pessimiste et disons qu'au lieu de 5 millions il ne passera sur le Pont que 3,500,000 tonnes de marchandises.

Ce serait naturellement les tonnes les plus riches. Nous avons donc à retrancher le prix du transit de 1,500,000 tonnes les moins riches, soit presque toute la quatrième catégorie du tableau ci-dessus, catégorie qui représente 1,600,000 tonnes et 16 millions de francs. Il ne resterait de cette catégorie que 100,000 tonnes et un million de francs que nous pouvons reporter à la catégorie précédente, la troisième. Consentons encore à ne plus compter toute cette catégorie qu'à raison de 10 fr. 50 la tonne au lieu de 12 francs, et admettons, de plus, une diminution de 4 fr. 50 par tonne sur la grande vitesse, dont le tarif ne serait plus que de 35 francs la tonne. Nous aurons ainsi le tableau suivant, qui présente une diminution totale de 18,700,000 francs.

DÉSIGNATION.	QUANTITÉS.	PRIX.	SOMMES.
		fr. c.	
Grande vitesse...... Prix moyen 5,000 fr. la tonne..	600,000	35 »	21,000,000
Petite vitesse : 1re cl. — 1,230 — ..	700,000	18 »	12,600,000
— 2e cl. — 400 — ..	1,400,000	15 »	21,000,000
— 3e cl. — 220 — ..	800,000	10 50	8,400,000
TOTAUX............	3,500,000		63,000,000

(1) Voir page 171 une note détaillée sur les frais d'entretien de la peinture et des parties métalliques du Pont sur la Manche.

En ajoutant à ces 63 millions les 17 millions provenant, comme il est dit plus haut, des recettes sur les voyageurs et autres produits, nous aurons 80 millions, dont il faut retrancher 50 millions nécessaires, nous venons de le voir, pour assurer les intérêts et tous les services de l'entreprise. Il resterait donc 30 millions de ressources annuelles, sur lesquels 15 millions pourraient être attribués aux 300 millions de francs de capital actions, ce qui, avec les 5 0/0 précédemment indiqués, assurerait aux actions 10 0/0 d'intérêt; 5 millions seraient distribués aux parts de fondateurs, c'est-à-dire cent pour cent du prix de ces parts, et 10 millions resteraient disponibles pour être portés en partie aux réserves ordinaires et extraordinaires (1).

Nous persistons, toutefois, à croire, à la suite des études très approfondies dont ce chapitre contient le résumé, que les recettes du Pont s'élèveront au minimum à environ 100 millions par an.

On voit par cette exposé, basé sur les calculs les plus minutieux, que l'avenir de l'entreprise du Pont sur la Manche ne laissera rien à désirer au point de vue financier, et qu'il sera facile de se mouvoir dans les différentes combinaisons qu'on croira devoir suivre.

---

(1) De l'avis de tous les ingénieurs et constructeurs, il s'écoulera de très longues années avant qu'il y ait lieu de faire au Pont des réparations sérieuses.

ANNEXES

Il nous a paru utile, pour éclairer le plus possible l'opinion publique, d'insérer ici d'importants extraits de l'enquête faite en Angleterre à l'occasion de la demande en concession du tunnel. Ces documents démontrent que la question y a été traitée dès 1883 avec le plus grand soin et avec le plus grand intérêt. Ils prouvent également que l'idée de la traversée de la Manche par une voie ferrée n'est pas contraire, comme on le croit généralement, à l'esprit anglais et aux appréciations réfléchies et éclairées de ce grand peuple.

A

RAPPORT DU MARQUIS DE LANSDOWNE, PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DES DEUX CHAMBRES DU PARLEMENT ANGLAIS SUR L'ENQUÊTE CONCERNANT LE TUNNEL, EN 1883 (1)

En procédant à l'enquête qui nous a été confiée, nous avons essayé de nous limiter, aussi exactement que possible, à l'étude des points sur lesquels nous avons pensé qu'on nous consulterait spécialement.

Nous avons été invités à examiner s'il serait utile que le Parlement donnât sa sanction à l'établissement d'une communication sous-marine entre l'Angleterre et la France, et si le Parlement devait imposer quelques conditions, et de quel genre, au cas où l'on admettrait cette communication. Nous ne croyons pas qu'il nous appartienne d'examiner si l'établissement d'une telle communication est possible, ni les points spéciaux techniques des projets publiés dernièrement.

Les avis sont partagés sur la possibilité de creuser un tunnel sous la Manche, qui ne sera prouvée, croyons-nous, que par le succès de l'entreprise.

Il n'y a, pour nous, aucune raison de croire que les intérêts de ce pays souffriraient si l'on faisait un essai et si le résultat était un insuccès.

L'enquête, limitée par ces considérations, paraît se diviser en deux parties :

A. Une étude des avantages commerciaux ou autres que procurera à l'Angleterre la communication sous-marine avec le continent.

---

(1) Il est utile de remarquer que ce rapport a été publié en 1883. Depuis cette date, tous les arguments en faveur de la jonction des lignes anglaises et continentales ont pris plus de force, comme on a pu s'en convaincre.

B. Un examen des effets que pourra avoir sur la sécurité nationale l'existence d'un tel genre de communication.

Nous avons recueilli, sur les deux points, un nombre considérable de renseignements.

Pour ce qui concerne le premier point, nous avons essayé d'évaluer l'accroissement de commerce que pourrait produire un tunnel comme celui que proposent les auteurs du projet.

Il existe de grandes différences entre les estimations qu'on nous a soumises sur la puissance de transport d'une double voie exploitée dans les circonstances particulières qui seront celles de la voie ferrée du tunnel.

Il est évident qu'on devra prendre des précautions extraordinaires sur ce chemin de fer traversant un tunnel d'une longueur sans précédent — 30 milles — débouchant à chaque extrémité par une pente rapide, et transportant des marchandises aussi bien que des voyageurs.

Ces considérations doivent nous faire exprimer le vœu que l'on exige, si l'on permet l'exécution du tunnel :

Que dans aucune circonstance il ne puisse circuler plus d'un train à la fois sur les 5 milles de pente des deux extrémités du tunnel.

Qu'il y ait un nombre suffisant de stations d'arrêt dans le tunnel et que deux d'entre elles puissent toujours être condamnées à la fois.

Qu'un certain nombre d'heures, sur les vingt quatre, soient consacrées à l'examen et à la réparation de la voie et au remplacement des agents des signaux.

Les détails de ces arrangements seraient étudiés, pensons nous, par le Conseil du commerce, et soumis à sa surveillance.

L'adoption de ces précautions apportera nécessairement une certaine gêne dans l'exploitation du tunnel. De plus, la circulation se trouverait encore entravée si la ventilation du tunnel présentait des difficultés plus grandes que celles prévues. Cette question, que nous considérons comme intimement liée à celle de la construction du tunnel, n'est pas de celles qui nous regardent. Cependant, au cours de notre enquête, nous avons recueilli à ce sujet plusieurs renseignements, et nous pouvons, sans inconvénient, faire observer que le tunnel de la Manche, s'il se fait, différera de tous les autres tunnels existants, et par sa grande longueur, et par ce fait que, sur toute cette longueur, il devra nécessairement être au-dessous du niveau de ses deux entrées.

Dans de telles circonstances, il sera naturellement assez difficile d'assurer une ventilation suffisante; tout projet de communication sous-marine avec la France, avant d'être revêtu de la sanction parlementaire, devra donc être étudié spécialement au point de vue des précautions à prendre pour garantir les voyageurs contre tous les risques et les inconvénients qui résulteraient d'une ventilation insuffisante.

L'importance de cette question deviendra évidente si l'on considère que le tunnel étant construit et la ventilation, contre l'attente des ingénieurs, se trouvant insuffisante, le pays se serait exposé à certaines responsabilités (que nous mentionnerons) relativement à la défense de la sortie du tunnel, sans avoir obtenu aucune compensation, ou du moins aucune compensation suffisante, par l'accroissement des facilités de communication.

Les observations que nous avons à faire sur la puissance de transport du tunnel sous la Manche sont fondées sur la supposition que les difficultés de ventilation pourront être heureusement surmontées.

Cette réserve faite, nous croyons qu'un tunnel comme celui qui est proposé, pourra suffire au transport d'une grande quantité de voyageurs et de marchandises.

Ainsi M. Grierson, directeur général du Great Western Railway, croit que 12 trains de voyageurs par jour de la semaine et 2 par dimanche, et que 4 trains de marchandises par jour de la semaine, transportant 2,316,000 voyageurs et 375,000 tonnes de marchandises par an, pourraient circuler avec sécurité dans le tunnel.

M. Oakley, directeur général du Great Northern Railway, estime, qu'en mettant à part quelques heures sur les 24 pour les marchandises qui seraient transportées avec une vitesse moindre, on pourrait maintenir une moyenne de 4 trains par heure.

Le major général Hutchinson, un des inpecteurs de chemins de fer du Conseil du Commerce, exprime l'opinion que :

En supposant le nombre des trains de voyageurs et des trains de marchandises égal, les uns faisant 40 milles à l'heure, les autres 20 milles;

En supposant également deux stations d'arrêt dans le tunnel, et deux sections condamnées pour plus de sûreté, on pourrait faire passer dans le tunnel 25 trains dans les deux sens, c'est-à-dire, en tenant compte du temps nécessaire pour la réparation de la voie, environ 1,500,000 voyageurs et 400,000 tonnes de marchandises par an.

Le général Hutchinson ajoute qu'avec une vitesse de 45 milles à l'heure pour les trains de voyageurs et de 25 milles pour les trains de marchandises, et en supposant la même organisation de stations d'arrêt, le nombre des trains serait de 31, pouvant transporter environ 1,750,000 voyageurs et 500,000 tonnes de marchandises par an.

Le colonel Yolland, le plus ancien des inspecteurs de chemins de fer du Conseil du Commerce, voudrait réserver 6 heures sur les 24 pour l'entretien de la voie, mais pense que trois trains par heure pourraient avec sécurité traverser le tunnel, ce qui donnerait de 54 à 60 trains par 18 heures utilisées.

Il faut remarquer que les évaluations ci-dessus, sont fondées sur la supposition que le tunnel n'aura que deux voies; il est cependant bien probable que si le trafic augmentait il viendrait un moment où le nombre en augmenterait, la puissance de transport du tunnel augmentant alors proportionnellement.

Nous devons maintenant chercher quelle influence une communication par chemin de fer entre l'Angleterre et le continent aurait sur leur commerce.

Nous exprimons avec confiance l'opinion que l'on peut raisonnablement s'attendre à un immense développement du transport des voyageurs.

Le nombre des personnes traversant la Manche est actuellement extrêmement minime si l'on songe aux liens commerciaux et autres qui rattachent la Grande-Bretagne au continent. Le chiffre des passages entre l'Angleterre et le continent en 1882 n'est que de 464,000 entre les ports anglais et Calais, Boulogne, le Havre, et de 50,000 entre les ports anglais et belges.

On doit se rappeler qu'actuellement la Grande-Bretagne a de 35,000,000 à 36,000,000 d'habitants, la Belgique, la Hollande, l'Allemagne et la France environ 92,000,000; or, si l'on ajoute à la population de ces quatre pays celle du reste de l'Europe d'un côté, et la population de l'Amérique du Nord à celle de l'Angleterre de l'autre, on arrive à un total de 100,000,000 d'âmes pour un côté de la Manche et à un total de 300,000,000 pour l'autre. Le fait que sur cette population totale, il n'y a à peu près que 250,000 personnes qui traversent la Manche (car la plupart des voyageurs font deux traversées) nous prouve qu'un grand nombre de personnes qui feraient le voyage pour leurs affaires ou pour leur plaisir, en sont empêchées par les inconvénients du voyage actuel. Ces inconvé-



nients ont il est vrai diminué dans les dernières années, et les progrès réalisés ont eu pour résultat un accroissement dans le nombre des traversées.

De nouvelles améliorations dans les ports et les navires amèneraient sans doute un plus grand accroissement; mais nous sommes convaincus que toute communication maritime sera toujours soumise aux accidents atmosphériques qui rendent la traversée de la Manche si désagréable aux voyageurs, et qui expliquent les fluctuations qui existent dans le nombre des personnes faisant la traversée.

La substitution du service par chemin de fer au service par bateau, entre Douvres et Calais, abrégerait beaucoup le voyage entre l'Angleterre et le continent, ce qui serait encore une cause d'augmentation du nombre des voyageurs. Le fait qu'une grande partie du public voyageur préfère aujourd'hui la voie plus courte et plus dispendieuse, Folkestone à Boulogne ou Douvres à Calais, à la voie légèrement plus longue, mais bien meilleur marché, Newhaven à Dieppe ou Southampton au Havre, prouve que les voyageurs, en général, sont disposés à accorder la préférence au chemin le plus commode plutôt qu'au moins cher.

Le chiffre représentant l'accroissement de transport des voyageurs est évidemment purement conjectural. Nous remarquons seulement que les témoignages que nous avons examinés, y compris ceux de nos plus éminents directeurs de chemins de fer, s'accordent pour faire espérer un accroissement vraiment considérable.

M. Grierson, directeur général du Great Western Railway, croit que le chiffre actuel des voyageurs sera doublé en cinq ou sept ans, et triplé en quinze ans.

M. Oakley, du Great Northern Railway, croit que ce chiffre sera triplé en un an et demi et continuera à croître.

La majorité des témoins représentant des intérêts commerciaux estime qu'on se servira du tunnel dans des proportions considérables pour les affaires entre l'Angleterre et le continent.

Nous saisissons cette occasion de parler d'un projet qui nous a été soumis par M. J. Fowler, C. E., tendant à la création de bacs à vapeur, au moyen desquels des trains entiers traverseraient la Manche, passant ainsi des lignes de chemins de fer anglaises aux lignes continentales, et vice versa.

M. Fowler dit, en faveur de son projet, que sa réalisation assurerait au public les mêmes avantages de communication que le

tunnel, que cette réalisation ne présente aucune des difficultés de la création du tunnel; que la dépense serait matériellement bien moindre; qu'on supprimerait pour le pays tout risque additionnel.

Nous ne pouvons exprimer une opinion sur les points cités de supériorité sans faire une étude spéciale du projet de M. Fowler. On n'a fait encore à son sujet aucune proposition devant le Parlement, et le fait que ce projet a existé dans l'esprit de M. Fowler ne nous paraît pas suffisant pour nous autoriser à l'opposer au projet de tunnel qu'on nous a spécialement chargés d'examiner.

Continuons à examiner les résultats probables de l'ouverture du tunnel de la Manche.

Nous pouvons faire observer à ce sujet que tout le monde est d'accord sur les inconvénients de la voie existante de communication pour le transport des marchandises. L'incertitude du mode actuel de transport qui peut être contrarié par le temps et les vents, qui est interrompu par le transfert des marchandises du chemin de fer au bateau, puis du bateau au chemin de fer, le retard, la dépense, les risques qu'impliquent les transbordements dans les ports d'embarquement et de débarquement, et les primes d'assurance ont créé de sérieux obstacles à notre commerce international.

Le commerce de certaines catégories de marchandises est particulièrement atteint par ces risques de tous genres. Ce sont surtout :

Les produits rapidement détériorés : le poisson, les fruits, les fleurs, les légumes et les autres comestibles.

Les articles fragiles : les poteries, les machines de construction légère, les produits textiles les plus délicats.

Tous les petits articles nécessitant un emballage soigné, et dont la valeur est grande comparée à leur volume.

Si le tunnel se fait on s'en servira largement, nous n'en doutons pas, pour le transport de toutes ces sortes de marchandises.

Nous pouvons appuyer nos prévisions à ce sujet sur la déposition de M. Slagg, député, et sur celle de M. Oakley qui nous ont fourni une liste intéressante des articles qui seront probablement transportés par le tunnel, sur celle de M. Samuelson qui nous a décrit les effets funestes des moyens actuels de transport pour le commerce des machines agricoles; sur les dépositions de Sir Jacob Behrens et de M. Lee, qui donnent la préférence au tunnel dans l'intérêt de nos manufactures textiles, enfin sur celle de M. Wedgewood, qui a fait remarquer combien, pour l'industrie céramique,



la substitution du transport exclusivement par wagon au transport moitié par chemin de fer, moitié par mer, éviterait de casse.

Il y a cependant beaucoup de marchandises qui ne se rangent pas dans ces catégories, et qui néanmoins sont transportées dans de mauvaises conditions vu les circonstances relatées plus haut.

Pour le commerce moderne, la rapidité et la sûreté de transport sont aussi essentielles que le bon marché, ainsi que nous l'a fait remarquer Sir Jacob Behrens. La citation suivante est tirée de son rapport sur le commerce des fabriques de laine :

« (Sir Massey Lopes.) Je comprends que tout votre rapport en « faveur du tunnel est motivé en réalité par ceci : que c'est une « question de tarifs? — (Sir Jacob Behrens.) Une question de vi- « tesse et de régularité de livraison plus qu'une question de prix ; « c'est là le grand avantage que j'attends du tunnel.

« — Ne venez-vous pas de dire à l'instant que si vous n'aviez pas « l'assurance que les tarifs ne seraient pas augmentés pour vos « produits, entre Bradford et les différentes villes du continent, « vous seriez opposé au tunnel ? — Je ne le défendrais pas.

« De sorte qu'en réalité c'est une question de tarifs ? — Oui ; mais, « comme je l'ai déjà dit, *c'est plus une question de vitesse qu'une « question de tarifs*.

« — Mais encore, la question des tarifs vous occupe bien ? « — Oui ; mais c'est une question secondaire, et non la plus im- « portante. »

Nous n'avons aucune raison de mettre en doute le fait rapporté par plusieurs déposants que, depuis quelques années, les détaillants ont perdu l'habitude d'entretenir de grands stocks de marchandises ; le système qui consiste à commander les marchandises à mesure qu'on les demande, par petites quantités, est le résultat de la concurrence commerciale extrêmement vive qui est devenue habituelle entre les négociants de ce pays et des autres contrées.

Dans ces conditions commerciales, l'exécution rapide et ponctuelle des ordres donnés est de toute importance.

Nous croyons que les délais et l'irrégularité, inséparables du transport actuel par mer, ont été désavantageux aux fabricants et aux exportateurs anglais, et que la substitution, au mode actuel de transport, d'un mode plus rapide, plus sûr, soumis à moins de risques et de dangers, provoquera un grand développement commercial et nous permettra de lutter, dans des conditions infiniment plus favorables, avec le commerce des autres pays.

Ces avantages s'étendraient non seulement aux branches spéciales de commerce dont nous avons déjà parlé, mais encore au commerce d'autres articles qui, à cause de leur bon marché et de leur volume, seraient transportés de préférence par eau.

On ne peut que faire des suppositions sur ce dernier point. Il y a bien des marchandises pour lesquelles on préférera toujours, croyons-nous, le transport par mer; quand une livraison rapide ne sera pas nécessaire, quand les marchandises ne risqueront pas de se détériorer en route, la voie maritime, tant qu'elle sera la moins chère, conservera sa clientèle.

Il faut remarquer cependant que, depuis quelques années, en Europe et en Amérique, le transport par chemin de fer a fait victorieusement concurrence au transport par eau dans le cas où les deux moyens étaient avantageux; il n'y a pas de raison pour que la même lutte ne se reproduise pas.

Jusqu'à quel point le tunnel pourra-t-il lutter avec les différentes voies maritimes de la Manche? Cette question dépendra naturellement des tarifs de transport, et devra être l'objet d'une nouvelle étude. Néanmoins, l'enquête que nous avons faite, nous conduit à penser que, même si ces tarifs étaient en apparence plus élevés que ceux des transports maritimes, les exportateurs auraient souvent avantage à les accepter plutôt que de s'exposer aux retards, risques et dépenses accidentelles d'un voyage par mer.

Avant de quitter cette question des tarifs, nous pouvons faire remarquer que l'existence de plusieurs voies maritimes aura pour effet de maintenir, dans des limites raisonnables, les prix de transport par le tunnel.

Nous croyons que non seulement le tunnel sera un moyen expéditif et avantageux de transport pour une partie des marchandises dont le commerce existe déjà, mais encore qu'il provoquera un accroissement de commerce entre notre pays et le continent. Nous partageons la croyance exprimée devant nous presque à l'unanimité, par les représentants des divers intérêts commerciaux de ce pays, que la création ou l'amélioration de moyens de communication entre un pays ou une province et un autre, produit invariablement, si ce n'est de nouveaux genres d'industrie et de commerce, du moins un développement des genres existants, et que souvent ce développement dépasse les espérances les plus optimistes.

Ce développement s'est toujours produit, en Europe et en Amérique, à la suite de l'introduction des tarifs, de la création de voies

de communication et de leur amélioration, et encore lorsque les obstacles matériels ont été vaincus ; nous n'avons pas de raison de croire qu'un développement analogue ne résulterait pas de la suppression des inconvénients qui entravent aujourd'hui le commerce international à travers la Manche.

Ce serait sans aucun doute l'Angleterre qui gagnerait le plus au développement de son commerce avec le continent.

A cause de la position particulière qu'il occupe dans le réseau commercial du monde, notre pays, à notre avis, a plus à gagner que toutes les autres nations à l'amélioration de ses routes commerciales, et plus à perdre à l'abandon des moyens d'amélioration qui peuvent se présenter. Notre pays étant le plus grand distributeur de marchandises du monde, est, plus que tout autre, intéressé au perfectionnement des voies par lesquelles il effectue cette distribution. Ce qui donne un grand poids à cette considération, c'est ce fait que nos compétiteurs continentaux ont réussi, à la suite de travaux faits dans les ports du continent et de facilités accordées aux transports à grande distance, à menacer *notre commerce d'entrepôt*. Nous désirons exprimer notre conviction que c'est dans ce fait que le tunnel contribuera à conserver à notre pays une foule d'affaires que les changements survenus récemment sur le continent tendaient, et tendront plus encore, à nous enlever, qu'on peut trouver les arguments les plus forts en faveur de la création d'une communication sous-marine.

Le chiffre représentant le commerce qui se servira du tunnel, en supposant que les tarifs de transport soient assez avantageux pour engager exportateurs et importateurs à faire usage de la nouvelle voie, reste naturellement fort conjectural. Il est cependant important de considérer l'ensemble du commerce dont quelques parties seront attirées par le tunnel, et de fixer la valeur des branches qui, le plus probablement, s'en serviront.

Nous savons par des tables préparées pour nous sous la direction de M. Griffen, au Conseil du Commerce, que le commerce total de l'Angleterre comprend £ 151,000,000 d'importations venant de l'Europe, et £ 127,000,000 d'exportations de notre pays au continent. Ces chiffres représentent environ les deux cinquièmes des exportations et des importations à destination et en provenance du monde entier.

Il est à remarquer que sur le chiffre ci-dessus des exportations il y a £ 81,000,000 de produits anglais et irlandais (environ un tiers

des produits anglais et irlandais exportés du Royaume-Uni), pendant que les produits étrangers et coloniaux réexportés de notre pays vers le continent sont évalués à £ 46,000,000 — ou les trois quarts du montant total de produits étrangers et coloniaux distribués par notre pays. En plus de la distribution des produits, il est nécessaire de tenir compte des affaires dont il est fait mention séparément, comme le transbordement, qui produit la somme d'environ £ 12,500,000 par an, dont £ 9,500,000 — ou plus des trois quarts — viennent du continent, et dont £ 2,800,000 — ou environ un quart — représentent des marchandises envoyées au continent après transbordement. En outre, il y a avec le continent un commerce considérable, mais variable, de lingots d'or et d'argent, et un grand transport de valeurs. Le total de nos transactions avec le continent, comprenant les importations, les exportations, le transbordement, les lingots d'or et d'argent, arrive, en chiffres ronds, à £ 300,000,000 ou £ 150,000,000 pour chaque sens.

D'après d'autres tables données par M. Giffen, à propos du mouvement de la navigation, nous voyons qu'en 1882 le mouvement de la marine marchande dans les différents ports anglais est représenté par un chiffre de 20,000,000 de tonnes d'entrées — ou près des trois quarts des entrées totales de tous les autres pays — et par un chiffre de 18,500,000 tonnes de sorties — ou près des deux tiers des sorties totales de tous les autres pays.

On ne peut se faire une idée, même imparfaite, du chiffre sur lequel le Tunnel pourra avoir une influence, si l'on n'ajoute pas aux sommes déjà indiquées celles qui représentent le commerce des États-Unis et du Canada avec l'Europe, non compris l'Angleterre. M. Giffen évalue à £ 32,000,000 la somme des importations d'Europe (non compris l'Angleterre) aux États-Unis, et à £ 52,000,000 la somme des exportations des États-Unis en Europe (moins l'Angleterre). En ajoutant à ceci le produit du commerce des lingots d'or et d'argent des États-Unis avec l'Europe, on arrive, pour le commerce entre l'Amérique du Nord et l'Europe continentale, au chiffre de £ 100,000,000.

On peut donc évaluer le commerce de l'Europe continentale d'un côté, et celui des États-Unis et de l'Amérique du Nord de l'autre, à £ 400,000,000 par an, ou £ 200,000,000 pour chaque sens.

Au point de vue du Tunnel de la Manche, il est important de faire une place à part au commerce ci-dessus mentionné, qui appartient à l'Europe occidentale et qui sera le premier à profiter de l'amélio-



ration des communications entre l'Angleterre et le continent. Nous trouvons, par exemple, que sur la somme de nos importations venant de toute l'Europe, les deux tiers ou £ 98,000,000 viennent d'Allemagne, de Hollande, de Belgique et de France; tandis que sur nos exportations totales dans l'Europe entière les deux tiers ou £ 88,000,000 vont à ces quatre pays. Sur ces exportations, £ 50,000,000 représentent des produits indigènes et forment les cinq huitièmes de nos exportations de ce genre pour toute l'Europe, tandis que £ 38,000,000 sont des produits étrangers et coloniaux pour toute l'Europe. C'est avec nos voisins du continent que se fait de beaucoup notre plus grand commerce de distribution; c'est également avec l'Allemagne, la Belgique, la Hollande et la France que nous avons un commerce de transbordement représenté par £ 8,000,000, alors que les marchandises importées de toute l'Europe en vue du transbordement s'élèvent au chiffre de £ 9,500,000; c'est avec ces pays que nous avons des exportations évaluées à £ 2,000,000, alors que les exportations, après transbordement, dans toute l'Europe s'élèvent au chiffre de £ 2,800,000.

La grande masse de nos importations et de nos exportations de lingots d'or et d'argent se fait avec ces quatre pays; notre commerce annuel avec eux, comprenant les importations, les exportations, le transbordement, le commerce des lingots, arrive au chiffre de £ 200,000,000, ou £ 100,000,000 pour chaque sens, alors que notre commerce entier avec toute l'Europe arrive au chiffre de £ 300,000,000, ou £ 150,000,000 pour chaque sens.

Le commerce entre l'Europe continentale et les États-Unis appartient presque entièrement à ces quatre pays; M. Giffen estime que le chiffre de leur commerce ajouté à celui de l'Angleterre et des États-Unis peut s'élever à £ 300,000,000 ou £ 150,000,000, pour chaque sens, en laissant à part le transport des valeurs et des voyageurs.

Les statistiques relatives au commerce des États-Unis avec ce même groupe de nations européennes montrent que les quatre septièmes environ du tonnage total, comprenant les navires venant de toute l'Europe ou y allant, sont fournis par l'Allemagne, la Hollande, la Belgique et la France. Une table, qui a été publiée, montre l'extension rapide qu'a pris notre commerce avec ces pays depuis une vingtaine d'années.

Les chiffres ci-dessus établissent d'une manière concluante :

1° Que la masse des marchandises qui traversent actuellement les mers qui séparent l'Angleterre de l'Europe continentale, et sur

lesquelles par conséquent influerait la création du Tunnel de la Manche, est énorme;

2° Que la plus grande partie de notre commerce se fait avec l'Allemagne, la Hollande, la Belgique et la France, et qu'il est à présumer que le Tunnel aurait justement une grande influence sur ce commerce.

En présence de ces faits, on peut prédire avec confiance qu'une amélioration quelconque des voies que suit cet ensemble commercial considérable ne peut manquer d'avoir pour résultat le développement du trafic existant et la création de nouveaux commerces.

Cette espérance est justifiée non seulement parce que nous savons que ce développement suit invariablement une amélioration des routes commerciales, mais encore par l'examen des conditions où se trouvera la nouvelle route du tunnel pour lutter contre les voies déjà existantes.

Dans cette lutte, le tunnel aura pour lui l'avantage qui appartient toujours à un transport continu par chemin de fer sur un transport mi par terre, mi par mer, avec les inconvénients inévitables du transbordement, du déchargement, et les dépenses qui s'ensuivent. Cet avantage, qui dans tous les cas sera considérable, ne pourra jamais être plus grand que dans le cas que nous examinons en ce moment, c'est-à-dire : un moyen de transport mixte dans lequel la voie maritime est courte et la voie ferrée longue par rapport à la distance totale à franchir. Si, toujours avec un moyen de transport mixte, l'inverse était vrai, c'est-à-dire si la plus grande partie du trajet se faisait par mer et la plus courte par chemin de fer, le bas prix du transport par mer pour la plus grande distance serait une compensation à la dépense et aux désavantages des transbordements. Tandis que cette compensation n'existe pas quand il s'agit, par exemple, de transporter des marchandises d'une ville manufacturière située à l'intérieur de l'Angleterre à un point du continent, car alors la mer ne compte que pour peu de choses dans la distance franchie. Il s'ensuit que la suppression de la nécessité du transbordement est relativement plus avantageuse dans le dernier cas que dans le premier, et aurait pour effet, dans le dernier cas, de permettre à la voie moins encombrée de lutter dans de bonnes conditions non seulement avec les anciennes routes contre lesquelles elle luttait déjà avec succès, mais encore avec d'autres routes s'étendant sur une aire beaucoup plus vaste.

La suppression, sur la voie de la Manche, des obstacles qui

étaient si désavantageux au commerce aurait également le même résultat.

A ce propos nous devons tenir compte de ce trafic que M. Giffen qualifie heureusement de transport par bac rapide entre l'Angleterre et le continent, et pour lequel, grâce à la petite distance qu'il y a entre les ports anglais et les ports continentaux, les dépenses du transbordement et du déchargement ne sont pas compensées par le bon marché d'un transport très long sur mer.

On trouve le chiffre de ce commerce dans des tables qu'a préparées M. Giffen afin de rendre compte du commerce entre la France, l'Allemagne, la Belgique et la Hollande, d'un côté, et les ports de Londres, Harwick, Rochester, Douvres, Folkestone, Newhaven, Littlehampton, Southampton et Weymouth de l'autre.

Nous voyons que sur les importations totales de ces pays en Angleterre 72,500,000 £, soit environ les trois quarts, vont à ces ports.

Sur les exportations totales de l'Angleterre dans ces quatre pays, £ 48,500,000 ou la moitié viennent de ces ports. Sur ces exportations, £ 16,000,000 représentent des produits anglais et irlandais et £ 32,500,000 des produits étrangers et coloniaux exportés vers ces quatre pays. Le mouvement des navires de ces ports avec les ports des quatre pays cités donne un chiffre de 4,000,000 de tonneaux d'entrées et de 3,000,000 de tonneaux de sorties.

Les tables imprimées dans l'Appendice spécifient les différents articles importés et exportés pour chacun des ports en question.

Il est à présumer qu'une grande partie des marchandises que nous venons d'évaluer, et qui suivent sur la mer les routes les plus courtes, passeront par le Tunnel. En tout cas, en mettant peut-être à part un chiffre relativement insignifiant de marchandises ayant pour destination le port même de débarquement, on voit que le tunnel évitera deux transbordements, et que le peu de longueur du transport actuel par eau n'offre pas de compensation aux dépenses et aux inconvénients de ces transbordements. Il est à remarquer qu'aujourd'hui la moitié de la laine qu'on envoie de Londres en France est expédiée par chemin de fer de Londres aux ports de la Manche.

Nous désirons insister particulièrement, au point de vue des intérêts du grand commerce de dépôt que fait notre pays, sur l'importance qu'il y a pour nous à ne négliger aucune occasion d'améliorer nos voies de communications commerciales. Les chiffres que nous avons donnés prouvent combien sont considérables les produits étrangers

et coloniaux que nous importons et que nous exportons ensuite en Allemagne, en Hollande, en Belgique et en France; de plus, la plus grande partie de ces produits suit la route maritime la plus courte. D'après les rapports qu'on nous a faits, ce commerce est menacé par le développement de ports tels qu'Anvers, le Havre et Rotterdam, qui peuvent recevoir et distribuer directement les marchandises destinées au continent. Le fait que les principales villes manufacturières du continent avec lesquelles nous faisons un commerce de matières premières sont situées à l'intérieur permettrait au transport direct par chemin de fer de lutter dans de bonnes conditions contre le transport par chemin de fer de ces mêmes villes aux ports d'embarquement.

Nous arrivons maintenant à l'étude des effets que l'ouverture d'un Tunnel sous la Manche pourrait avoir sur notre sécurité nationale...

La fin du rapport du marquis de Lansdowne traite du Tunnel au point de vue de la défense de l'Angleterre et rend compte de l'enquête très étendue qui a été faite par la commission parlementaire à ce sujet. Conformément aux conclusions du général Lord Wolseley et de S. A. R. le duc de Cambridge, le projet de Tunnel, outre les difficultés d'exploitation, a été rejeté pour des considérations d'ordre exclusivement militaire. Nous croyons inutile de reproduire cet exposé, qui n'a aucun intérêt pour la question qui nous occupe.

B

DÉPOSITION DE M. ROBERT GIFFEN, SOUS-SECRÉTAIRE CHARGÉ DU SERVICE COMMERCIAL AU MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS ET DU COMMERCE (BOARD OF TRADE) DEVANT LA COMMISSION D'ENQUÊTE SUR LE TUNNEL.

M. Robert Giffen est introduit et interrogé comme il suit :

Le Président. — *Vous êtes, je crois, sous-secrétaire du service commercial du « Board of trade » ?* — Je suis l'un des sous-secrétaires du « Board of trade », chargé du service commercial.

— *Et vous avez eu la complaisance, pour faciliter les travaux de cette commission, d'accorder quelque attention à l'étude des résultats que pourrait avoir l'ouverture d'un tunnel sous la Manche, pour le commerce de l'Angleterre ?* — A la demande des membres de la commission, j'ai réuni quelques statistiques portant sur le commerce de ce pays, et spécialement sur le commerce que le tunnel intéresserait d'une manière particulière.

— *Je crois, d'après une note qui m'a été remise, que vous désirez faire allusion à la population qui pourrait trouver un avantage dans cette entreprise ?* — J'ai dit qu'il serait de quelque intérêt pour la commission d'avoir un état exact de la population des différentes contrées de l'Europe et plus particulièrement des pays les plus rapprochés de l'Angleterre, et aussi de la population de ce pays et de l'Amérique du Nord qui sont plus directement interessées à toute communication de ce genre. La population des diverses contrées d'Europe (je ne pense pas qu'il soit utile de donner le détail pour chacune d'elles) s'élève, d'après le dernier recensemen en 1880, à un peu plus de 290,000,000 d'habitants ; tel est le chiffre que j'ai obtenu. La population de l'Allemagne, de la Hollande, de la Belgique et de la France seules, s'élève à environ 92,000,000 d'habitants. Je pense qu'en chiffres ronds et en tenant compte de l'augmentation qui a eu lieu depuis 1880, nous pouvons dire que la population de l'Europe peut être évaluée à environ 300,000,000 d'habitants, dont

un tiers constitue la population de l'Allemagne, de la Belgique, de la Hollande et de la France, du moins si nous comprenons dans ce chiffre la Suisse et une partie du Nord de l'Italie ; ce qui représente la population des pays voisins du nôtre.

— *Vous calculez sur quatre pays ?* — Oui, mais dans la pratique nous pouvons comprendre la Suisse et une partie du nord de l'Italie. D'un autre côté, la population du Royaume-Uni, au milieu de 1882, dernière année pour laquelle le Registrar général a fait l'évaluation officielle de la population, était d'environ 35,250,000 habitants, ce qui nous autorise à établir qu'à l'heure actuelle, en chiffres ronds, elle est de 35,500,000 et plutôt plus nombreuse. En outre, le chiffre de la population de l'Amérique du Nord au dernier recensement des Etats-Unis et du Canada était d'environ 54,500,000 habitants, et en tenant compte du rapide accroissement de population qu'on y constate, il doit être évalué maintenant à 60,000,000. Ainsi, en prenant l'ensemble de l'Europe on a environ 300,000,000 d'habitants d'un côté et en prenant le Royaume-Uni et l'Amérique du Nord, on a environ 100,000,000 d'habitants ou à peu près de l'autre côté. Mais si vous prenez le plus petit groupe des pays du continent voisins du nôtre et le Royaume-Uni seul, vous avez environ 100,000,000 d'habitants d'un côté et 35,500,000 de l'autre côté. Tels sont les chiffres de la population des contrées qui se ressentiraient plus ou moins de toute nouvelle facilité qui serait apportée dans les communications.

— *Maintenant passant de la population au tonnage du commerce qui pourrait se ressentir du nouvel état de choses, voulez-vous nous dire quelle portion du trafic total du Royaume-Uni, va sur le continent Européen ?* — Le chiffre du commerce total du Royaume-Uni est celui-ci : Les importations s'élèvent à près de £ 400,000,000 pour l'année 1881. Sur ce chiffre, £ 151,000,000 viennent d'Europe, soit en nombres ronds les deux cinquièmes. Nos exportations pour toutes les contrées, dans la même année, s'élèvent à £ 297,000,000, sur lesquelles la quantité exportée en Europe était de £ 127,000,000 soit également environ les deux cinquièmes.

— *Ceci est pour l'Europe entière?* — Pour l'Europe entière. Je me propose ultérieurement de vous parler de la petite partie de l'Europe que j'ai mentionnée. Sur ces exportations £ 81,000,000 ont été des exportations de produits que nous appellerons nationaux, produits anglais et irlandais, et ce chiffre de 81,000,000 est un tiers du total de nos exportations de produits anglais et irlandais pour le monde entier, total qui, en 1881, s'est élevé à £ 234,000,000. Les

exportations de produits étrangers et coloniaux pour toutes les parties du monde dans la même année se sont élevées à £ 63,000,000; sur ce chiffre £ 46,000,000, c'est-à-dire les trois quarts environ, sont allées en Europe. C'est ce que nous appelons notre commerce de distribution, c'est-à-dire les produits qui viennent en Angleterre pour être distribués. Les trois quarts de ces produits sont distribués par nous sur le continent européen. Il y a une autre partie de notre commerce qui est rarement comprise dans le total de notre trafic; mais qui, d'après le procédé employé par les contrées étrangères pour établir leurs statistiques, devrait y être comprise, ce sont les marchandises importées en Angleterre uniquement pour être transbordées et qui, de là, sont dirigées vers un autre point. Le total de ce trafic s'élève annuellement à environ £ 12,500,000 sur lesquelles £ 9,500,000 viennent du continent européen dans notre pays et £ 2,807,000 vont vers le continent américain. C'est-à-dire que nous recevons environ £ 9,500,000 de certaines catégories de marchandises qui sont transbordées pour être dirigées vers d'autres parties du monde, et que nous recevons des autres parties du monde environ £ 2,807,000 de marchandises que nous dirigeons après transbordement vers le continent européen.

— *Quelle est la distinction que vous établissez entre le commerce de transbordement et ce que vous avez appelé tout à l'heure le commerce de distribution?* — A proprement parler, le transbordement doit être considéré comme une portion du commerce de distribution, mais il a toujours été mis dans une classe spéciale et dans des tableaux séparés, sur nos rapports; de telle sorte, que nous considérons ce qui est appelé *réexportation des produits étrangers et coloniaux* comme le commerce de distribution. Ce que nous appelons le commerce de transbordement n'a jamais été ajouté aux autres chiffres, je ne sais pas exactement pourquoi, car je pense que cela aurait dû être fait. Le trafic des matières d'or et d'argent s'est élevé l'année dernière à environ £ 5,600,000 d'importation continentale et £ 5,000,000 d'exportation vers le continent; mais ces chiffres sont parfois beaucoup plus considérables et nous avons reçu plus de £ 17,000,000 en une année et exporté plus de £ 22,000,000; le tout venant ou à destination du continent. J'ai appris également qu'il existe un grand commerce de valeurs entre ce pays et le continent, mais je ne puis donner le chiffre de ce trafic qui n'a été consigné nulle part. J'ai appris dans la Cité que parfois, en un seul mois, les valeurs transportées entre ce pays et le continent et spéciale-

ment entre Londres et Paris s'élèvent à plusieurs millions de livres sterling, je ne puis pas donner un chiffre exact, car je ne pense pas qu'il ait été relevé, mais on m'a assuré que le montant en a été très considérable à différentes reprises.

Lord Aberdare. — *Sous quelles formes sont envoyées ces valeurs ?* — Le plus souvent en titres étrangers d'Etats ou de villes.

— *Sont-elles envoyées habituellement par la poste ou par chemin de fer?* — Quelquefois par chemin de fer, quelquefois par la poste, mais parfois aussi par un messager spécial qui les emporte. Avant d'aller plus loin, je dois dire que le total des chiffres que j'ai donnés des importations, des exportations, du transbordement et du trafic des matières d'or et d'argent entre notre pays et le continent s'élève à un chiffre certainement supérieur à £ 300,000,000 dont £ 166,000,000 importées et £ 134,000,000 exportées.

— *Pour passer au mouvement maritime entre notre pays et le continent, pouvez-vous nous donner quelques renseignements à ce sujet?* — Les entrées des navires venant de différentes contrées d'Europe aux divers ports du Royaume-Uni se sont élevées, l'an dernier, à 20,000,000 de tonneaux, soit les deux tiers du nombre total des entrées de tous les pays; les départs pour les différentes contrées d'Europe se sont élevés à 18,500,000 tonneaux, soit près des deux tiers du total des départs pour tous les pays du monde. Ceci semble démontrer que le mouvement maritime entre l'Angleterre et l'Europe est proportionnellement plus important que le mouvement maritime entre l'Angleterre et le monde entier, plutôt que cela ne fait ressortir l'importance de notre commerce avec l'Europe comparé à notre commerce avec le monde entier. Mais pour empêcher une confusion, j'ajouterai que bien que ce mouvement soit si considérable, je suis très fondé à croire que la marine marchande n'a pas là de grands intérêts à cause de la brièveté des distances, et qu'un nombre relativement faible de navires est très suffisant pour le transport de cet énorme trafic (1). Je puis vous donner des chiffres sur ce point. Voici un rapport sur l'état annuel de la navigation démontrant le nombre des vaisseaux employés d'abord pour ce que nous appelons le commerce national, et aussi en partie pour le commerce étranger. Nous considérons que le commerce national

(1) Ce fait est très important à signaler. Il montre qu'un très petit nombre de navires, allant et venant est employé au trafic qui doit rémunérer le pont.



comprend le commerce avec une grande partie du continent, c'est-à-dire que toute cette partie du continent qui s'étend de l'Elbe à Brest est comprise également dans notre commerce côtier. Le mouvement total de la navigation formant notre commerce national s'est chiffré l'an dernier par 656,000 tonneaux de jauge pour les voiliers, soit environ le cinquième de notre flotte à voiles et 254,000 tonneaux de jauge de navires à vapeur, c'est-à-dire la troisième partie de notre flotte de navires à vapeur. Tel est le total des navires employés à ce que nous appelons le commerce national ; ce commerce national comprenant non seulement une grande partie de notre commerce avec l'Europe, mais aussi tout notre commerce côtier (1).

— *Ce que vous voulez démontrer, c'est que bien que les transactions maritimes entre le Royaume-Uni et le Continent constituent cette fraction considérable du montant total des transactions maritimes entre l'Angleterre et le monde, si vous faites la même comparaison pour le tonnage des navires employés, la proportion devient bien plus petite?* — Si vous faites la comparaison pour la flotte qui est employée pour faire ces transports, la proportion devient beaucoup plus petite, et je dois dire qu'on doit bien considérer ceci : qu'une grande partie de notre flotte commerciale est employée non seulement pour le commerce du Royaume-Uni avec les autres pays, mais aussi pour le commerce entre les contrées étrangères et les colonies ; de telle sorte qu'une grande partie de la flotte ne rentre pas à son port d'attache après chaque voyage, si je puis m'exprimer ainsi, mais est engagée à l'étranger pour différents services, pendant des périodes de temps plus ou moins longues.

— *Vous avez fait allusion, tout à l'heure, au commerce entre l'Amérique et l'Europe et vous avez dit que, d'après vous, ce commerce devait être pris en considération : avez-vous maintenant quelques chiffres pouvant faire ressortir son importance?* — Les chiffres de ce commerce, pour l'année qui a pris fin le 30 juin 1881, sont les suivants : les produits importés aux Etats-Unis par les principaux pays d'Europe, excepté le Royaume-Uni, se sont élevés à £ 32.000,000 et les exportations à destination des mêmes contrées se sont élevées à £ 52,000,000. Les chiffres correspondants pour le Canada sont insignifiants ; de telle sorte que nous pouvons dire que le commerce total

(1) On voit par ces explications que la marine anglaise n'aurait pas à souffrir de la construction du Pont.

entre l'Amérique du Nord et l'Europe, à l'exclusion du commerce avec le Royaume-Uni, peut se chiffrer par £ 85.000,000; il faut ajouter que les Etats-Unis ont importé environ £ 10.000,000 de matières d'or et d'argent directement du Continent européen pendant la même année, ce qui fait un total de £ 95.000,000, ou en chiffres ronds £ 100.000,000, constituant le commerce entre l'Europe et l'Amérique du Nord.

— *Si l'on prend le total des chiffres que vous avez eu la complaisance de nous donner, en considérant d'un côté le Royaume-Uni et le Nord de l'Amérique, et de l'autre, le montant total du Continent européen, quel serait le total dans chaque sens?* — Le total serait de £ 400.000,000, soit environ £ 200.000,000 dans chaque sens.

— *Ce commerce a-t-il pris de l'extension depuis les dernières années?* — Le commerce total a sans aucun doute augmenté depuis les dernières années, et si vous examinez les tableaux que je me propose de vous soumettre, vous pourrez le constater, car les chiffres que j'ai relevés se rapportent aux 20 dernières années, de sorte que vous pourrez vous rendre compte de la progression. Toutefois je dois dire que l'augmentation de la valeur nominale n'est pas aussi considérable que l'augmentation du mouvement maritime, ce que j'attribue aux variations qui se sont produites dans les prix pendant ces dix dernières années. Presque tous les prix des principaux produits ont baissé, il en résulte que la valeur nominale de nos importations et de nos exportations n'a pas augmenté, comme elle l'aurait fait dans le cas contraire; mais le transit maritime a beaucoup augmenté. Je dois faire remarquer qu'en prenant pour point de comparaison l'année 1870, pour ne pas aller plus loin, vous avez dans les entrées de navires venant de toutes les contrées d'Europe une progression de 12.000,000 à 20.000,000 de tonneaux et une progression analogue pour les sorties; c'est donc une augmentation de 66 0/0 ou quelque chose d'approchant. Il faut peut-être ajouter, pour prévenir une petite confusion, que quelques-uns de ces chiffres pourront peut-être faire double emploi les uns avec les autres, jusqu'à un certain point, c'est-à-dire qu'une partie du trafic que nous portons entre l'Angleterre et la France pourra aussi figurer sur les statistiques des États-Unis dans les échanges entre les États-Unis et la France; mais je pense que la différence qui en résulte est insignifiante, elle provient des procédés différents employés par les divers pays pour établir leurs chiffres, et j'en fais mention pour montrer que je n'ai pas perdu de vue cette distinction.

— *Maintenant que nous avons une idée du montant total du trafic dans chaque sens, voulez-vous nous dire quelle fraction peut en être attribuée aux quatre pays, Allemagne, Belgique, Hollande et France, que vous avez designés au commencement de votre déposition comme ayant plus de rapports avec nous que les autres?* — Les importations de ces quatre contrées pour l'Europe, en 1881, se sont élevées à £ 98.000,000, soit les deux tiers de nos importations de toute l'Europe et le quart de nos importations du monde entier. Les exportations, d'un autre côté, se sont élevées à £ 88.000,000, ou les deux tiers du total de nos exportations dans toute l'Europe et près d'un tiers de nos exportations pour le monde entier. Les exportations de produits nationaux seuls ont été de £ 50.000,000, soit les cinq huitièmes de ces exportations pour toute l'Europe et le cinquième de ces exportations pour le monde entier. Les exportations de produits étrangers et coloniaux ont été de £ 38.000,000, soit les quatre huitièmes de ces exportations pour toute l'Europe et près des deux tiers de ces exportations pour le monde entier.

— *Donc, la grande partie de ce que vous appelez notre « commerce de distribution » se fait avec ces quatre pays?* — Avec ces quatre pays, sans aucun doute. Pour ce qui est du « commerce de transbordement », les importations de ces contrées s'élèvent à £ 8.000,000 contre 9.500,000 pour toute l'Europe: les exportations dans ces contrées s'élèvent à £ 2.000,000 contre £ 2,800,000 pour toute l'Europe.

— *Ceci est donc vrai aussi pour le commerce de transbordement?* — Ceci est vrai pour cette sorte de commerce, mais nous recevons beaucoup plus de produits d'Europe pour être distribués par transbordement, que nous n'en envoyons en Europe.

— *Le même fait est-il vrai pour le transport des matières d'or et d'argent?* — Plus encore, car dans la pratique presque tout le trafic des matières d'or et d'argent avec l'Europe se fait avec ces quatre pays, pour les importations du moins. Il n'en est pas tout à fait de même pour les exportations, car environ £ 1,500,000 sur £ 5,000,000, vont en Portugal et en Espagne, mais d'une manière générale le grand trafic des matières d'or et d'argent se fait avec ces quatre pays, et il s'élève parfois à £ 15,000,000 ou £ 20,000,000 par an.

— *Ainsi, d'une manière générale une grande partie de notre commerce total se fait avec ces quatre pays?* — Oui, c'est-à-dire que vous avez un commerce d'environ £ 200,000,000 avec ces quatre pays, contre £ 300,000,000 avec toute l'Europe.

— *Revenant aux transports maritimes, voulez-vous nous dire quelle proportion des entrées et des sorties de navires se rapporte à ces quatre pays?* — Je dois dire, avant d'en arriver là, que le commerce entre l'Europe et l'Amérique du Nord se fait presque exclusivement avec les quatre mêmes pays. Pour en venir à la navigation, les entrées de vaisseaux venant de ces quatre pays s'élèvent à 12,000,000 de tonneaux sur 20,000,000; les sorties s'élèvent à 10,000,000 de tonneaux sur 18,500,000. Je pense que le tonnage des navires en provenance ou à destination de ces quatre pays forme les quatre septièmes des navires en provenance ou à destination de toute l'Europe.

— *Quel serait le montant total du commerce du Royaume-Uni et de l'Amérique du Nord pour ces pays?* — Environ £ 300,000,000.

— *Ce chiffre ne comprend pas les voyageurs?* — Il ne comprend ni les voyageurs ni l'émigration.

— *Je pense que nous pouvons conclure que, d'après vous, il y a là une masse énorme de produits qui seraient plus ou moins intéressés à l'ouverture d'un tunnel sous-marin.* — Cela me semble la conclusion nécessaire des faits eux-mêmes; il y a là, déjà, un trafic énorme entre les différents pays, et toutes les facilités qui sont apportées dans les communications, si elles peuvent profiter au commerce, provoquent de grands résultats; la plus petite facilité peut même avoir des effets importants en raison de la grande surface sur laquelle elle s'étend.

— *Pouvez-vous vous arrêter sur un point spécial de ce commerce, et nous dire s'il y est plus intéressé que les autres?* — J'ai examiné déjà un peu cette question et grâce à la bienveillance du bureau des statistiques de la Douane, j'ai ici quelques tableaux qui seront, je crois, d'un certain intérêt pour la commission, et qui établissent le trafic de certains ports du Royaume-Uni avec ces quatre pays. Les ports pour lesquels j'ai relevé ces chiffres sont : Londres, Douvres, Folkestone, Harwich, Littlehampton, Newhaven, Rochester, Southampton et Weymouth; ils m'ont paru être, de beaucoup, plus rapprochés du continent que les autres ports du Royaume-Uni, et j'ai pensé qu'il serait intéressant pour nous de connaître le commerce de ces ports avec les quatre pays que j'ai énumérés.

— *Voulez-vous nous donner un résumé des conclusions auxquelles aboutissent ces statistiques?* — Sur le total de nos importations en provenance de ces quatre pays, qui s'élève à environ £ 98,000,000, £ 72,500,000 viennent aux différents ports que j'ai nommés,

£ 11,500,000 viennent d'Allemagne, £ 18,500,000 de Hollande, £ 9,500,000 de Belgique et £ 33,000,000 de France, soit en totalité £ 72,500,000, ce qui forme environ les trois quarts du total des importations de l'Allemagne, de la Hollande, de la Belgique et de la France. Pour ce qui est du montant total des exportations à destination de ces quatre contrées, il s'élève à environ £ 88,000,000, sur lesquelles £ 48,500,000 sont expédiées de ces ports; ce chiffre est sensiblement supérieur à la moitié. La proportion n'est pas si forte pour les exportations que pour les importations, mais elle est encore très considérable. Il y a néanmoins un point important à noter relativement à ces exportations; sur ce que nous nommons exportations nationales, c'est-à-dire les exportations de matières premières et de produits manufacturés anglais et irlandais, qui s'élèvent à £ 50,000,000 pour ces quatre contrées : £ 16,000,000, soit presque le tiers, sont expédiées des ports que j'ai nommés; mais sur les produits étrangers et coloniaux que nous exportons et qui s'élèvent à environ £ 38,000,000 pour ces quatre contrées, il n'y a pas moins de £ 32,500,000 expédiées de ces ports. Telle est la situation exacte du trafic entre ces ports et les quatre pays. Les trois quarts des importations, environ un tiers des exportations de nos produits nationaux, et environ les quatre cinquièmes de nos exportations de produits étrangers et coloniaux en provenance ou à destination de ces contrées viennent de ces ports ou y sont expédiés. La comparaison n'est pas tout à fait exacte, car ces derniers chiffres se rapportent à l'année 1882, alors que tous les autres chiffres se rapportent en général à l'année 1881, l'état annuel du commerce n'ayant pas encore été publié; mais l'écart entre les années comparées ne peut pas faire une grande différence, le trafic total pour l'année 1882 étant sensiblement égal à celui de l'année 1881.

— *Pouvez-vous nous donner une évaluation de l'accroissement qui pourrait résulter de l'ouverture de ce Tunnel pour ce trafic?* — Je pense qu'il serait préférable, auparavant, de donner les chiffres correspondants du trafic maritime, et les voici : Les entrées de navires venant des quatre contrées que j'ai nommées, à ces ports, se sont élevées à sensiblement moins de 4,000,000 de tonneaux, et les départs de navires se sont élevés à 3,500,000 tonneaux, c'est-à-dire que le trafic maritime, pour ces différents ports, ressort comme étant dans une proportion moindre, relativement au mouvement total de la navigation entre le Royaume-Uni et ces contrées, que leur part du commerce; l'explication que je puis donner sur ce

point est qu'une grande partie de la flotte commerciale est employée à transporter des charbons sur le continent, d'où elle rapporte des produits pesants; et, bien que ce trafic soit très important pour le commerce maritime, il ne doit pas compter pour beaucoup dans la valeur nominale de nos exportations et de nos importations. La valeur totale des charbons exportés dans ces quatre pays est seulement d'environ £ 2,500,000, alors que leur tonnage est de près de 6,000,000 de tonnes, ce qui donne une grande activité à notre navigation (1).

— *Pourrais-je vous demander si vous pensez qu'une grande partie du trafic, qui existe actuellement entre les neuf ports que vous avez désignés et les quatre pays d'Europe, empruntera la route du Tunnel?* — Je ne pourrai guère articuler une évaluation de ce genre, car je ne vois pas comment on pourrait la formuler, mais je pense qu'il peut être admis, d'après la nature du trafic, que le Tunnel en attirerait une certaine partie; et si le trafic augmente comme il le fera sans aucun doute, la voie nouvelle aura certainement un trafic considérable, sans diminuer beaucoup celui qui emploie les autres voies; telle est mon impression (2).

— *Pensez-vous que cela aurait comme effet de créer de nouvelles branches de commerce?* — La tendance du commerce étant de s'accroître toujours de lui-même, et le résultat des améliorations apportées dans les communications étant de créer de nouvelles branches de commerce, vous pouvez avoir un trafic considérable à travers le tunnel sans que le trafic empruntant les autres voies subisse aucune diminution, peut-être même augmentera-t-il. Toutefois, la tendance du tunnel doit être d'attirer une partie considérable d'un trafic comme celui qui existe actuellement entre les neuf ports dont nous avons parlé et le continent.

— *La conclusion qui vous est suggérée par votre expérience est donc qu'une améliortion dans les communications doit invariablement produire un grand accroissement de cette nature?* — C'est la conclusion qui résulte de l'expérience générale, et je pense aussi qu'on peut dire du tunnel qu'il aurait les avantages d'un pont sur un bac, ce qui est universellement reconnu pour être une des améliorations les

---

(1) Le Pont n'est pas destiné à transporter des charbons. La situation de la navigation restera donc la même à cet égard.

(2) Depuis cette époque, le commerce général de l'Angleterre augmente dans des proportions considérables.

plus importantes qui puissent être apportées au transit; vous voyez que partout où il y a une petite étendue d'eau, le désir de ceux qui sont unis par des rapports commerciaux est de substituer un pont au bac, et il me semble que le tunnel sous la Manche serait d'une nature analogue.

— *Devons-nous en conclure que plus étroite est la traversée, plus grand est l'avantage d'établir un pont?* — Cela me semble naturel, car si vous avez un grand parcours à accomplir par eau, l'économie résultant du transport maritime compense plus ou moins les frais d'embarquement et de débarquement. Mais si la distance est minime, il n'y a rien qui compense les frais occasionnés par la nécessité de rompre charge et par le transbordement des deux côtés. Ceci me semble une allégation incontestable en ce qui concerne les ponts et les avantages qu'ils procurent au trafic.

— *Cela s'applique particulièrement, je pense, à ces sortes de marchandises qui craignent la manutention et le transbordement?* — Cela s'applique particulièrement aux marchandises fragiles et aux produits similaires, aux marchandises sujettes à détérioration et autres qui peuvent souffrir d'un transbordement ou d'un retard. Cela s'appliquera aussi à beaucoup d'espèces de produits communs pour lesquels la rapidité dans l'exécution peut avoir une grande importance. Je dois dire que, après avoir étudié en détail tous les chiffres du trafic à destination ou en provenance des différents ports que j'ai désignés, la difficulté que je rencontre pour en donner un total, est que le commerce est composé de produits excessivement divers, spécialement en ce qui concerne les exportations de l'Angleterre vers le continent. Il y a un grand nombre d'articles différents, mais chacun en faible quantité, si je puis m'exprimer ainsi.

— *Prenant les neuf ports que vous avez désignés tout à l'heure, devons-nous comprendre que la grande masse de ce que vous appelez le trafic par eau à courte distance, va vers ces ports, ou en vient?* — C'est ce que j'ai dit en ce qui concerne les importations. Environ les trois quarts de nos importations venant desdites contrées sont dirigées vers ces ports. Un tiers des exportations de nos produits à destination de ces contrées est expédié de ces ports ainsi que les trois quarts des exportations de produits étrangers et coloniaux.

— *Ces chiffres ont-ils rapport avec ce que vous appelez justement le trafic par eau à courte distance?* — Oui, tel est mon sentiment d'après l'ensemble des chiffres.

Lord Aberdare. — *Une grande proportion des affaires des huit ports rayonne-t-elle de Londres comme point central ?* — En pratique, autant qu'on peut s'en rendre compte, Londres compte environ pour la moitié, et je puis vous donner des chiffres exacts : sur £ 72,000,000 d'importations de ces différents pays aux ports en question, £ 30,000,000 sont à destination de Londres; sur £ 16,000,000 de produits nationaux exportés par ces ports, £ 7,000,000 viennent de Londres. Sur £ 32,000,000 de produits étrangers et coloniaux expor-par ces ports, £ 25,000,000 sont exportés de Londres.

— *Est-ce de Londres, directement ?* — Oui.

— *Y a-t-il quelques produits embarqués à l'un de ces ports après y avoir été envoyés de Londres directement ?* — Vous verrez par l'examen des divers articles, lorsque vous aurez les tableaux sous les yeux, que quelques-uns de ces produits, tels que les laines de provenance étrangère et coloniale, doivent être envoyées de Londres à ces villes. Nous savons que ni Douvres, ni Folkestone, ni Harwich, ni Rochester, ne sont des points d'importation pour les laines étrangères et coloniales, de telle sorte qu'il faut qu'elles y soient envoyées de Londres. Le commerce total de ces ports avec les quatre contrées est de £ 121,000,000 d'importations et d'exportations; sur ce chiffre, la part de Londres est d'environ £ 62,000,000, soit environ la moitié.

Le Président. — *Le commerce de ces différents ports, à l'exception de Londres, n'est-il pas très mélangé ?* Il est en effet très mélangé. J'ai étudié spécialement un ou deux de ces articles, particulièrement les laines, et je puis vous dire le chiffre des exportations de ce produit faites par chacun de ces ports; cela vous donnera une idée de la proportion des exportations des laines étrangères et coloniales. Le montant des exportations de Londres est de 163,000,000 de livres (poids) : de Douvres, 21,000,000 de livres ; de Folkestone, 23,000,000 de livres ; d'Harwich, 14,000,000 de livres; de Newhahen, 3,000,000 de livres; de Rochester, 400,000 livres; de Southampton, 5,000,000 de livres. La plus grande partie de ces exportions est donc faite directement de Londres.

— *Votre impression est-elle qu'une partie de ce trafic aura avantage à employer la voie du tunnel sous-marin ?* — Mon impression est, qu'étant donnée la grande augmentation du trafic à travers le détroit, depuis ces dernières années, une très grande partie traversera le tunnel sans doute. Si le tunnel présente des avantages

sur le mode actuel de traversée entre Douvres et Folkestone, provoquera certainement un accroissement du commerce. Si la tendance est maintenant, au lieu de partir directement de Londres, d'aller, de là, à un autre point, il y aura une tendance beaucoup plus forte à employer la voie du tunnel. Je dois dire, relativement à ces exportations de lainages, que si nous reculons jusqu'à 1860, nous constatons que le total des laines exportées de Folkestone était de 4,500,000 livres (poids); il était en 1881 de 24,000,000 de livres, ce qui montre la tendance de cette sorte de trafic à augmenter dans ces ports.

— *Je pense que tout à l'heure dans votre réponse à la question de lord Aberdare relative aux poids des produits importés et exportés, vous vous êtes appuyé sur les renseignements puisés à des sources étrangères?* — Nos statistiques ne sont point faites d'après ce principe, mais les statistiques françaises d'importations et d'exportations donnent les poids totaux des marchandises pour chaque article.

— *Les chiffres que vous avez donnés antérieurement étaient exprimés en livres sterling?* — Oui, sauf pour les laines que j'ai données en livres poids.

— *Relativement aux poids avez-vous quelques chiffres à donner?* — Relativement aux poids des importations faites à Paris, et Paris est considéré comme un port dans les statistiques françaises, parce que les marchandises ne sont pas déballées avant d'y être arrivées, vous avez 491,000 tonnes par an, on en compte à Boulogne 400,000, à Dunkerque 1,097,000, à Dieppe 486,000, à Calais 298,000 et à Rouen 796,000; il va donc 3,500,000 tonnes de marchandises environ aux différents ports que j'ai nommés. Ces chiffres ne correspondent pas exactement avec les chiffres du commerce des huit ports anglais dont il a été fait mention, parce que je ne cite ici que des ports français, et qu'en outre à Dunkerque, il arrive une grande masse de produits communs; mais ce sont les poids donnés dans les travaux statistiques français et j'en fais mention pour montrer que le mouvement maritime circulant dans cet étroit passage et le poids des produits transportés n'est pas considérable comparativement au trafic total en provenance ou à destination de l'Europe. Les exportations de Paris sont encore moindres : 86,000 tonnes ; de Dunkerque il y en a 102,000, de Dieppe 80,000, de Calais 28,000 et de Rouen 147,000 tonnes, soit en tout 520,000 tonnes.

— *Il y a là une grande différence entre les importations et les ex-*

portations de ces ports ? — Oui, et cela fait ressortir la difficulté que l'on rencontre sur le continent à trouver une cargaison à la sortie. Les navires prennent une cargaison pour le continent ; là ils trouvent difficilement à charger à la sortie et ils viennent ici le plus souvent sur lest, pour repartir avec du charbon ; c'est le transit qui se fait surtout entre ce pays et le continent.

— *Ceci confirme le témoignage donné ici, que l'un des grands avantages dont profite l'Angleterre est la facilité avec laquelle elle fournit des cargaisons à la sortie aux vaisseaux qui viennent dans ses ports.* — Je dois dire, qu'autant que j'ai pu le constater en m'occupant de statistique, depuis longtemps déjà, dans différents buts, le poids des produits exportés de ce pays est beaucoup plus considérable que le poids des produits qui y sont importés. Je ne puis pas donner des chiffres exacts ; mais ce fait peut être considéré comme essentiel à la nature de notre commerce, et c'est un grand avantage pour notre marine marchande.

— *C'est une supériorité des ports anglais sur les ports étrangers ?* — Oui, nous avons là un grand avantage.

— *Est-ce que sur le trafic qui a lieu entre les neuf ports anglais que vous avez spécialement désignés et les quatre contrées d'Europe, une grande partie voyage maintenant par voie de terre, c'est-à-dire va vers des points où il n'y a pas de ports de mer et est obligée d'avoir recours au transport par voie ferrée ?* — Cela ne fait pratiquement aucun doute. Pour les produits étrangers et coloniaux par exemple, les principaux articles de ce genre sont les laines, les cotons crus, le thé et le café. Pour les laines, par exemple, nous savons d'une manière certaine, qu'un certain parcours par voie de terre est nécessaire. Les points les plus proches, pour les manufactures de laines sont Lille et Roubaix, à 50 milles des côtes maritimes. Les grands centres manufacturiers du continent sont l'Alsace et la Suisse, de telle sorte que les produits de coton doivent pour être ouvrés faire en tous cas un long parcours par terre. Pour le thé et le café, comme ce sont des produits de consommation générale, il est évident qu'ils doivent être distribués à de grandes distances.

— *Il serait donc certainement avantageux pour le trafic dirigé vers ces points d'emprunter la voie du tunnel, si toutefois les tarifs ne sont pas prohibitifs ?* — En supposant que les tarifs ne soient pas prohibitifs, il serait important, d'après moi, pour la commission, de veiller en faisant quelques conditions à ce sujet, à ce que les tarifs



et les frais accessoires, non seulement pour le tunnel, mais pour les voies ferrées réunies, soient établis de manière à faciliter le commerce. Si les tarifs ne sont pas prohibitifs, comme vous évitez, en certains cas, deux transbordements et toujours au moins un, la voie de terre pourra toujours lutter avantageusement avec la voie mixte, par terre et par eau, que les marchandises devront nécessairement suivre, si elles ne passent pas par le tunnel.

— *Nous savons que ce pays fait de grandes affaires comme commerce d'entrepôt; pensez-vous que cette position soit menacée par les récentes améliorations apportées dans les ports du continent et par les progrès réalisés dans les voies de communications continentales ?*

— Mon opinion est que sans aucun doute ce pays est défavorablement atteint par certaines éventualités, en ce qui concerne le trafic. Il est très certain que ce trafic n'a comme chiffre total pas été diminué et que nous faisons à l'heure actuelle plus d'affaires de ce genre que nous n'en avons jamais fait, mais il est vrai en même temps que certaines catégories de ces affaires tendent à nous échapper. Il y a une concurrence très aiguë sur ce point et nous n'avons pas un quantum aussi important du commerce total qu'autrefois : quoique nos affaires de ce genre aillent en progressant, notre part sur le total général de ces affaires ne paraît pas aussi grande qu'elle l'était. Il convient de renvoyer la commission à un état publié pendant cette cession par le *Board of Trade* sous le numéro 41 et qui se rapporte au commerce de l'Orient par le canal de Suez. On verra par les différents tableaux compris dans cet état, que nos exportations de coton cru, de café et de soie pour le continent pendant ces dernières années, loin d'aller en progressant, ont plutôt diminué et en même temps on constate une grande augmentation des importations dans les contrées méditerranéennes, l'Italie, la France et l'Autriche, où ces produits viennent, sans aucun doute d'Orient, par la voie du canal de Suez. Ces deux faits que j'ai réunis me semblent être les causes qui menacent de nous empêcher de conserver la part du commerce de distributions que nous avions. Il est d'une grande importance pour nous de faire tout ce qui est en notre pouvoir pour retenir cette branche de commerce et par conséquent d'augmenter les facilités de communications qui pourraient le mieux nous conduire à ce résultat.

— *Nous avons entendu dire que le commerce des laines d'Australie dont la plus grande partie venait à Londres, habituellement, abandonne cette route pour le port d'Anvers; ceci viendrait-il à l'appui de*

votre manière de voir ou non ? — Cela serait une confirmation, et je pense, d'après un tableau que j'ai ici, et qui montre les importations de laines et de cafés au Havre et à Anvers, que vous pouvez acquérir la preuve que le commerce de ces ports tend à s'accroître. Par exemple, au Havre les importations de laines se sont élevées en 1870 et 1871 à environ 25,000 tonnes par an et, en 1881, ce chiffre s'est élevé à près de 40,000 tonnes. A Anvers l'augmentation ne semble pas correspondre et le commerce semble avoir subi des fluctuations considérables et bien que le chiffre que j'ai relevé pour 1870 soit de 50,000 tonnes et celui de 1881 de 63,000 tonnes, je ne puis pas dire, en somme, que le commerce de la laine ait subi un aussi grand accroissement, tandis qu'au Havre a eu lieu la progression considérable dont j'ai parlé. En ce qui concerne le café, je constate qu'à Anvers en 1870 et 1871 les importations étaient d'environ 20,000 tonnes et de 45,000 tonnes en 1881 ; au Havre, les importations en 1870, 1871 et 1872, pour prendre un terme moyen en raison de l'année de la guerre qui a modifié les chiffres du commerce français, étaient d'environ 27,000, ces mêmes importations ont été en 1881 d'environ 84,000 tonnes. Il y a donc une augmentation considérable dans les importations directes de café au Havre et à Anvers.

— *Vous concluez alors que le tunnel nous constituerait des avantages, non seulement en créant et en développant de nouveaux commerces, mais aussi en nous mettant en mesure de retenir le transit que nous avions antérieurement et qui semble nous échapper?* — Il me semble très nécessaire à ce point de vue; et j'ajouterai, d'une manière générale, que j'attache une très grande importance à ce genre de commerce en raison de l'intérêt qu'il présente indirectement pour notre pays. Il me semble que le fait, pour nous, d'avoir ce grand commerce de distribution, si nous pouvons le conserver, est de la plus grande utilité pour nos propres affaires, par exemple pour le marché des cotons de Liverpool et pour les ventes de laines qui se font à Londres. Je ne doute pas que ce marché et ces ventes ne durent, puisque nous avons des manufactures, mais il me semble, puisqu'ils existent, qu'ils sont d'un grand intérêt pour notre industrie et qu'il est de la dernière importance de ne pas laisser échapper l'un des avantages de nos manufacturiers; or, l'un de ces avantages consiste précisément dans ces grands marchés de laines et de cotons crus. La question est aussi d'un grand intérêt au point de vue de notre position financière ; en effet, si les marchandises viennent



Londres en grandes quantités pour être distribuées, les traites sont tirées sur Londres, mais si les marchandises nous échappent, la tendance des affaires financières sera de nous échapper également, et un grand changement atteindra notre commerce si nous ne faisons pas les efforts nécessaires pour conserver notre commerce de distribution.

— *Abandonnant la question du trafic des marchandises, je voudrais vous poser une question relative au trafic des voyageurs. Vous avez établi au commencement de votre déposition le chiffre des populations que vous pensiez avoir le plus grand intérêt au tunnel; sur ces populations, un nombre relativement très petit de voyageurs, ne circule-t-il pas entre l'Angleterre et le Continent?* — Je dois dire que je ne puis pas vous donner sur ce point des chiffres plus exacts que ceux qui vous ont été donnés, je ne puis que répéter ceux énoncés par les témoins. Je savais très bien avant cette enquête que le nombre des passages à travers la Manche était très petit, de 400,000 à 500,000 par an.

— *D'après vous, l'ouverture du tunnel déterminerait-elle une grande augmentation de ce genre de trafic?* — Je suis porté à croire, qu'après quelque temps du moins, il augmenterait considérablement en raison de l'importance des villes qui se trouveraient reliées. Londres avec ses 4,000,000 d'habitants se trouverait en communication directe avec Paris et ses 2,000,000 d'habitants ainsi qu'avec les autres grandes capitales du Continent, dont les populations sont aussi très nombreuses; et je voudrais suggérer au comité une idée relative aux frais de traversée qui existent maintenant. Le plus grand nombre des passagers semble apprécier beaucoup plus une traversée rapide qu'une plus longue. Si vous comparez les prix viâ Folkestone et Boulogne à ceux viâ Dieppe et Newhaven ou Havre et Southampton, vous constatez que le prix des billets d'aller et retour viâ Folkestone et Boulogne est plus élevé de £ 2 environ que par Dieppe et Newhaven ou par le Havre et Southampton, c'est-à-dire 20 shellings pour chaque voyage, alors que la différence de temps entre les mêmes services n'est pas de plus de deux ou trois heures, le plus souvent deux heures.

— *Concluez-vous de là que le public accepterait volontiers de payer un prix plus élevé pour un mode plus agréable de transport?* — Un nombre considérable de voyageurs payerait au moins le même prix pour éviter une heure ou deux de traversée maritime. Je présume que le prix ne serait pas supérieur à celui qu'on paye

actuellement entre Folkestone et Boulogne, mais si le public paye aujourd'hui 20 schellings de plus pour passer par Folkestone et Boulogne plutôt que par Dieppe et Newhaven, à plus forte raison il payerait la même somme et même plus pour traverser le tunnel.

— *Je ne sais pas si vous désirez donner quelques indications sur la question des défenses du tunnel; naturellement, nous n'attendons pas de vous des considérations techniques, mais en traitant la question au point de vue de la sûreté nationale, voudriez-vous nous dire si de très grandes dépenses seraient nécessaires pour les travaux de défenses et si cela peut être pris en considération auprès du bénéfice qui en résulterait?* — J'ai un peu examiné cette question en étudiant les exposés faits par Lord Wolseley, le duc de Cambridge et d'autres, dans leur rapports militaires sur ce point, et voici ce que je crois devoir dire à la commission à ce sujet : en ce qui concerne les frais de construction d'une forteresse de première classe, ce qui est l'un des points principaux sur lesquels insistent Lord Wolseley et le duc de Cambridge, la dépense de £ 3,000,000 représente un intérêt annuel de £ 90,000.

Le président. — *Je pense que le pays serait dédommagé des frais qu'il aurait à supporter, par le développement qui en résulterait pour la prospérité nationale.* — Il serait dédommagé de ces dépenses, mais encore de dépenses bien plus considérables; mais, en ce qui concerne le tunnel, je pense que s'il doit être, en général, d'un grand avantage, il doit être d'un avantage considérable, en ce qu'il sera d'une grande utilité pour nous, de sorte que notre pays pourrait très bien se résigner à payer une somme considérable, si le tunnel rendait nécessaires de nouvelles dépenses militaires.

Lord Shute. — *Vous avez dit qu'il était de la plus grande importance de rétablir en Angleterre le commerce des laines; nous avons compris qu'une grande partie du trafic des laines se fait directement aujourd'hui par Anvers et le Havre. Quel avantage y aurait-il à rompre charge pour l'expédier par le tunnel et l'apporter en Angleterre?*

— L'avantage ne proviendrait pas du fait que les laines seraient rapportées d'Anvers en Angleterre, mais de ce qu'elles viendraient, en quantité, dans ce pays, pour être expédiées par le tunnel vers les centres manufacturiers où elles vont maintenant par Anvers et le Havre.

— *Mais si vous transportez ces laines à Londres comme dans un entrepôt, elles devront être déchargées et mises dans le train?* — Il est en tous cas nécessaire de rompre charge. A Anvers, il faut rompre charge pour mettre les laines dans le train; à Londres il faut rompre charge pour les expédier à destination.

— *Mais si elles vont directement par bateau de Londres à Anvers?*

— Vous devez encore rompre charge à Anvers, c'est une manipulation qui serait évitée si vous les placiez dans le train à Londres plutôt qu'à Anvers.

— *Vous dites que vous estimez que la tendance du tunnel serait de développer un nouveau genre de commerce en dehors du trafic actuel. Je ne me rends pas compte de ce que pourrait être ce nouveau genre de commerce.* — Sur ce point, je ne puis que vous renvoyer aux tableaux imprimés que vous aurez et qui montrent les articles qui composent le trafic entre ce pays et le continent par la voie maritime la plus courte que j'ai mentionnée ici. Ce commerce, comme je l'ai expliqué, est très mélangé.

Sir Massey Lopès. — *Je crois que vous nous avez dit qu'il y avait là très peu de grands stocks de même nature, d'après vous, qui traverseraient le tunnel, c'est-à-dire qu'il y aurait principalement de très petites quantités d'un grand nombre d'articles variés?* — Si je vous énumerais quelques-uns des articles qui passent, par Douvres, par exemple, je vous donnerais une idée de la nature de ce trafic; je n'ai qu'une liste d'une vingtaine d'articles: cotons manufacturés de France £ 21,000; plumes pour garnitures £ 140,000; fleurs artificielles £ 213,000; houblon £ 50,000; dentelles £ 483,000; gants £ 223,000; tableaux £57,000; étoffes de soie £ 764,000; autres soies manufacturées £ 420,000; vins £ 405,000; fil de laine de tissage, £70,000; étoffes de laine manufacturées £ 420,000; articles de laine diverses £ 82,000; levures sèches £ 76,000. Il y a une varieté de produits non manufacturés pour £ 45,000, de produits manufacturés pour £ 262,000; tous les autres articles représentent £ 401,000. Cela constitue un total d'échanges d'environ £ 4.140,000 de France à Douvres, parmi lesquels on ne trouve pas de grandes quantités de mêmes produits. Folkestone est sensiblement dans les mêmes conditions avec cette différence qu'on y rencontre une grande quantité de soies manufacturées, etc.

— *La masse de ces produits se compose de marchandises manufacturées et il y a très peu de matières premières?* — Ce sont des

articles importés de France et il y a très peu de matières premières.

— *La plus grande partie des marchandises importées de France se compose de produits manufacturés ?* — En majorité. Les principaux articles non manufacturés sont le vin et le sucre.

— *Voudriez-vous dire si parmi les produits exportés de notre pays, le plus grand nombre est manufacturé ou non?* — Les produits étrangers et coloniaux sont nécessairement non manufacturés, mais les £ 16.000,000 de produits anglais et irlandais empruntant cette voie sont principalement des produits manufacturés de différentes sortes.

— *Je crois que vous avez fait remarquer que le poids de nos exportations est plus grand que le poids de nos importations, mais je crois être dans le vrai en disant que nos importations ont une valeur beaucoup plus considérable.* — Nous importons sans aucun doute pour une plus grande valeur de produits.

— *Vous avez cité le port d'Anvers, croyez-vous que la position géographique de ce port soit beaucoup préférable à celle de Paris ou de Boulogne ; une grande quantité de marchandises a-t-elle durant ces dernières années, été attirée à Anvers ; le mouvement maritime y a-t-il beaucoup augmenté?* — La navigation doit avoir augmenté, mais je ne sais pas si l'on peut dire que cela provient complètement d'un trafic détourné, car autant que j'ai pu m'en rendre compte, il y a eu pour ainsi dire augmentation partout.

— *D'après vous, la position géographique d'Anvers est-elle supérieure à celle de Calais ou de Boulogne?* — Je ne la crois pas supérieure à tous les points de vue, par exemple pour les relations avec Lille et Roubaix ; elle doit être supérieure pour les rapports avec d'autres villes.

— *Mais la quantité de marchandises transportées à Anvers a beaucoup plus augmenté depuis ces dernières années que pour Calais et Boulogne.* — La quantité des marchandises débarquées à Dunkerque a beaucoup augmenté, plus qu'à Calais et à Boulogne ; Anvers est un port immense, tandis que Calais et Boulogne ont peu d'importance.

Mr. Arthur Peel. — *Vous avez dit qu'il y a eu un grand accroissement de commerce depuis 1870 entre l'Europe et nous ?* — Oui.

— *Avez vous spécifié le chiffre exact de l'augmentation entre la*

France et nous pendant la même période? — Les tableaux que j'ai ici me permettent de répondre à cette question si vous le désirez, mais je ne l'ai pas dit encore.

— *Je voudrais savoir si vous pouvez établir rapidement quelle a été l'augmentation du commerce entre la France et nous depuis* 1870? — Nous irons jusqu'à l'année 1869 qui est préférable à prendre pour la France en raison de la guerre. Les importations de France en 1867, 1868 et 1869 étaient d'environ £ 33.000,000. Elles étaient d'environ £ 40.000,000, en 1879, 1880 et 1881. Les exportations de produits anglais à destination de la France en 1867, 1868 et 1869 étaient d'environ £ 11.000,000, et en 1879, 1880 et 1881 elles ont atteint environ £ 15.500,000. Quant aux exportations de produits étrangers et coloniaux, elles étaient pendant la première période d'environ £ 11.000,000, pour monter dans les trois dernières années à £ 12.000,000 environ; mais je voudrais ajouter aussi à ce sujet ce que j'ai déjà dit pour notre commerce général, c'est que les valeurs nominales ne montrent pas l'accroissement réel qui a eu lieu pendant ces dix dernières années en raison de la baisse des prix. Il est beaucoup plus important d'examiner le mouvement de la navigation que la valeur nominale du commerce.

— *La baisse des prix se rapporte aux chiffres que vous nous avez donnés pour toute l'Europe comme à ceux entre l'Angleterre et la France?* — Oui, mais en donnant les chiffres pour toute l'Europe j'ai appelé l'attention sur ce fait que pour toute l'Europe, l'accroissement du commerce n'est pas démontré d'une manière exacte par les valeurs nominales, à cause de la baisse des prix qui a eu lieu.

— *Des quatre contrées qui sont le plus rapprochées de nous, France, Belgique, Allemagne et Hollande, la plus grande part de notre commerce n'est-elle pas avec la France?* — Il n'en est pas ainsi en ce qui concerne les neuf ports que j'ai mentionnés. La France a le chiffre le plus élevé des quatre pays, mais notre commerce avec les trois autres contrées réunies est plus important qu'avec la France.

— *A quel chiffre ce commerce s'élève-t-il entre les neuf ports anglais et ces quatre pays?* — Entre ces neufs ports et les quatre pays d'Europe les plus voisins de l'Angleterre, la France présente le chiffre le plus important avec £ 53.000,000, la Hollande £ 26.000,000, l'Allemagne £ 24.000,000 et la Belgique £ 17.000,000. Ces chiffres représentent les importations et les exportations réunies.

— *La France est-elle un intermédiaire de distribution entre notre*

commerce et celui des trois autres contrées ? — Dans de très petites proportions, je doute qu'elle distribue nos produits à ces pays.

— *Le commerce est-il direct entre l'Angleterre et les trois autres pays ?* — Pour le moment il l'est. Une très petite partie de ce commerce traverse la France; mais une certaine partie des produits qui traversent la France, aussi bien que la Hollande et la Belgique est à destination de la Suisse, de l'Alsace et de l'Italie.

— *Présumez-vous que si le tunnel établissait une communication directe entre ces neuf ports et ces quatre contrées, le commerce passerait par la France ?* — Je pense qu'il la traverserait en partie.

— *En plus grande quantité qu'à l'heure actuelle ?* — Je le crois, mais je ne puis me faire qu'une idée assez vague de la proportion qu'elle atteindrait.

— *Nous avons entendu des dépositions établissant que les articles pesants ne traverseraient pas le tunnel à moins qu'ils n'aient été produits pour ainsi dire dans le voisinage immédiat du tunnel. Vous nous avez démontré qu'une grande partie de nos navires faisant le commerce du charbon rapportent en Angleterre des produits pesants, qu'avez-vous en vue lorsque vous parlez d'articles pesants ?* — Je crois que ce sont surtout des grains et des bois venant d'autres pays.

— *Chargés dans la cale ?* — Oui, ils ne viennent pas de ces quatre contrées mais d'autres parties d'Europe, pourtant dans une certaine mesure d'Allemagne. Le sucre compte aussi parmi les produits pesants importés.

— *Vous avez parlé spécialement des importations anglaises à Dunkerque et vous avez dit qu'elles consistaient surtout en produits pesants ?* — Une grande quantité de produits est apportée à Dunkerque, autant que j'ai pu voir.

— *Vous ne vous êtes pas occupé des machines et des produits de ce genre ?* — Je pourrais avoir un état des marchandises importées à Dunkerque, on peut obtenir cela facilement. Mais je ne pourrais guère savoir la quantité en provenance d'Angleterre.

— *Ce que je voudrais connaître, c'est le chiffre du trafic de marchandises pesantes, qu'indépendamment des marchandises légères et de luxe vous pensez voir (d'après l'état actuel du trafic de ces articles) passer sous le tunnel, s'il était construit ?* — Je ne pourrais donner aucune idée de ce chiffre.

Quelle quantité de marchandises, sur le commerce total entre les neuf ports et les quatre pays, va maintenant directement à Londres ?

— Environ la moitié; £ 62,000,000 sur £ 121,000,000 importations et exportations. Je crois d'ailleurs avoir donné déjà ces chiffres d'une manière exacte.

— *Pensez-vous qu'une certaine partie du commerce de ces neuf ports en serait détournée, si le tunnel était établi, et aurait une tendance à se centraliser davantage?* — Je pense qu'il y aurait dans une certaine mesure diversion au détriment de ces neuf ports; une partie des produits viendrait emprunter la voie du tunnel, principalement ceux qui maintenant passent par la Malle — ce trafic emprunterait une voie plus rapide si elle était créée.

— *Il y aurait donc une concentration plus grande du trafic de l'Angleterre avec le continent par le tunnel?* — Oui.

— *Un tonnage plus considérable passerait-il par Londres?* — Oui, et dans une certaine mesure augmenterait la prospérité de Londres.

— *Vous pensez que cela développerait Londres aux dépens des huit autres ports?* — Je ne le pense pas, car mon impression, d'après la connaissance que j'ai de ces matières, est qu'ils pourraient se développer simultanément.

— *Je voulais vous poser cette question : Y aurait-il une part au trafic pour tous?* — Sans doute. Les ports n'auront certainement pas, si le tunnel se fait, le transit qu'ils auraient eu autrement, mais il est très probable qu'ils auront plus qu'ils n'ont à l'heure actuelle.

M. Baxter. — *Quelques témoins ont dit ici qu'ils ne présumaient pas que des produits pesants traverseraient le tunnel. Quelle est votre appréciation à cet égard?* — Ce n'est pas mon avis, d'après mes observations sur le trafic des chemins de fer dans les différentes parties du monde, et sur la concurrence entre les transports par voie ferrée et les transports maritimes, mon opinion est que quelques produits pesants traverseraient incontestablement le tunnel.

— *Savez-vous la proportion des charbons envoyés du nord de l'Angleterre par chemin de fer et par bateaux?* — Je sais seulement que les chemins de fer en transportent une grande quantité : je ne puis aujourd'hui donner aucun chiffre.

— *Est-ce que ces envois par chemin de fer subissent une progression plus grande que les envois par mer?* — Je le crois.

— *Vous présumez que des marchandises communes et pesantes traverseront le tunnel?* — Cela est, je crois, très possible, et l'une des raisons est que si le tunnel peut pourvoir à un trafic considéra-

ble, et s'il a le trafic de tous les produits précieux et légers, ce qui serait très avantageux, les propriétaires du tunnel et les administrateurs des compagnies des chemins de fer voisines n'auraient pas de raison pour ne pas prendre, à tout prix, le transit des produits communs, pourvu qu'ils n'y perdent pas; ils ne s'en suit pas qu'ils devront prendre un prix restreint pour toutes les catégories de marchandises traversant le tunnel.

— *Les commerçants de nos jours attachent-ils une plus grande importance à la rapidité et à la sûreté des moyens de transports qu'ils ne le faisaient autrefois ?* — Je le crois, car la rapidité et la sûreté des moyens de transport sont très importants au point de vue commercial.

— *N'est-il pas vrai aussi que dans toutes les parties du monde on détient des stocks de marchandises beaucoup moins importants qu'autrefois?* — Oui, sans aucun doute, et c'est ce que l'on a fait ressortir tout dernièrement, au point de vue financier, en expliquant le non accroissement des effets à Lombard-Street qui n'ont pas certainement suivi l'accroissement commercial pendant ces dix dernières années.

— *Et ces nouvelles manières de traiter les affaires commerciales dans le monde entier, seraient-elles favorables à tous moyens de communications rapides ?* — Sans aucun doute.

— *De telle sorte que le prix demandé pour le transport n'est pas le seul élément à considérer ?* — Ce n'est certainement pas le seul.

— *Et dans certains cas, je pense, les négociants n'ont pas même demandé le prix du transport par bateaux à vapeur à destination de ports étrangers lorsqu'il y avait d'importantes commandes ?* — Je ne puis pas dire que des faits aussi extrêmes soient venus à ma connaissance.

— *Mais vous ne seriez pas surpris, si je vous disais que je sais par mes connaissances personnelles, que lorsqu'une commande arrive à l'improviste ou par le télégraphe, le prix du fret est une considération tout à fait insignifiante ?* — Il peut en être ainsi pour beaucoup d'articles.

— *Et vous pensez à ce point de vue que la construction du tunnel faciliterait beaucoup les affaires et augmenterait le commerce national ?* — Beaucoup, je crois; j'ignore si nous pouvons dire que le tunnel l'augmentera beaucoup relativement au revenu total de l'Angleterre. Si vous chiffrez ce revenu par £ 1,400,000,000 ou £ 1,500,000,000, ce que nous pouvons considérer comme devant être

donné en plus par le tunnel, ne peut être que de quelques millions de livres sterling, mais ses effets indirects sur le commerce pourront avoir une grance importance. Nous pourrons être en état de retenir bien des branches de commerce qui autrement nous échapperaient, de telle sorte que la construction du tunnel pourrait être d'un intérêt considérable.

En considérant que l'Angleterre est un grand entrepôt, et la concurrence qui nous menace de plus en plus sur le continent, pensez-vous qu'il serait d'un grand intérêt pour nous d'avoir avec l'Europe une voie de communication non interrompue? — Oui nous devons avoir et nous créer tous les avantages possibles.

— *Irez-vous jusqu'à dire que, d'après vous, cela est indispensable pour maintenir notre situation de grand entrepôt du monde?* — Je n'oserai pas aller jusque-là, mais il est indispensable pour nous, en ce qui concerne le maintien de cette situation, de tenir compte de tout ce qui intéresse le commerce. Nous ne pouvons négliger quoi que ce soit et en examinant les choses à ce point de vue, je dirai qu'il y a imprudence de notre part de chercher tout d'abord si nous pouvons nous dispenser de faire une chose utile, et que nous devons, tant au point de vue national qu'au point de vue individuel, saisir tous les avantages que nous pourrons nous procurer. Si nous prenons l'habitude d'agir autrement, nous nous exposerons à de grands dangers.

— *De sorte que la construction de ce tunnel, loin de constituer le moindre danger pour la supériorité commerciale de l'Angleterre, produirait un effet tout contraire?* — Le danger viendrait de la mesure opposée.

Lord Aberdare. — *Pour revenir sur la question que vient de vous poser M. Baxter sur les effets indirects que produirait ce moyen de communication spécial entre le continent et l'Angleterre sur l'accroissement du commerce, sans doute cet accroissement porterait sur d'autres branches d'affaires que sur celles qui emprunteraient la voie du tunnel?* — Certainement.

— *Donc en admettant qu'il y a quelque vérité dans cette supposition, le tunnel aurait pour résultat nécessaire d'augmenter le transit dans le monde entier?* — C'est l'effet indirect que je prévois, il faciliterait tout le commerce.

— *Quel est le tonnage actuel de la flotte britannique?* — Le tonnage des voiliers enregistrés représentait environ 3,700,000 ton-

neaux à la fin de 1881, je ne pense guère qu'il soit plus important à la fin de 1882. Le tonnage des navires à vapeur enregistrés à la fin de 1881 était d'environ 3,000,000 de tonneaux, ce qui fait un total de 6,700,000 tonneaux qui serait plus considérable à la fin de 1882.

— *Quelle proportion du tonnage de la flotte marchande britannique pensez-vous affectée au commerce que pourrait attirer le tunnel en supposant qu'il réussisse au point de vue commercial?* — Pas même la cinquantième partie. Une petite fraction seulement.

— *Vous avez établi que la moitié environ des marchandises expédiées de ces huit ports aux contrées les plus voisines de l'Angleterre était en provenance de Londres?* — Oui.

— *Vous avez dit aussi qu'une partie considérable des autres produits était expédiée de Londres pour être embarquée à l'un de ces ports, par exemple, vous avez parlé des laines qui sont envoyées de Londres pour être embarquées à Douvres?* — Oui.

— *Pourriez-vous nous dire la raison pour laquelle ces marchandises sont expédiées pour être embarquées à l'un de ces ports autres que Londres au lieu de l'être directement à Londres, ce qui éviterait la nécessité de rompre charge?* — Je ne doute pas que le motif soit la plus grande rapidité de transport.

— *Les frais de transport sont-ils plus grands?* — Peut-être pas beaucoup. Les compagnies de chemins de fer à l'heure actuelle, pour les transports mixtes par terre et par eau, semblent appliquer des tarifs qui ne sont pas plus élevés que le tarif de Londres à Dunkerque par exemple, puis de Dunkerque à Roubaix. Le prix de transport de Londres à Douvres, de Douvres à Calais et de Calais à Roubaix n'est pas beaucoup plus élevé que le tarif de Londres à Roubaix via Dunkerque. La voie de Calais-Douvres est donc capable de soutenir la concurrence; bien que le tarif puisse être plus élevé, la rapidité du transport et la sûreté apportées dans la livraison sont parfois d'une grande importance, et c'est la raison pour laquelle ces communications peuvent exister concurremment avec la voie Londres et Dunkerque.

— *Vous avez dit, tout à l'heure, que le coût d'une forteresse de 1re classe que vous évaluez à £ 90,000 par an serait insignifiant en comparaison des avantages que procurerait le tunnel à l'Angleterre. Cela montre que vous avez fait une sorte d'estimation générale de la valeur du tunnel pour notre pays, avez-vous fait quelques évaluations à ce sujet?* — Je me suis efforcé de faire un travail statistique à ce

sujet, mais je ne puis pas appeler cela une estimation, ce travail étant basé sur une supposition au sujet de laquelle nous ne pouvons avoir aucune preuve tant que le tunnel ne sera pas construit. D'après mes calculs, d'abord le prix net de transports des marchandises par le tunnel, sans préjuger des tarifs qui seront appliqués, serait inférieur au prix de transports actuel en y ajoutant les frais de manipulation à l'embarquement et au débarquement dans des ports comme Douvres ou Calais ou Folkestone et Boulogne. D'un autre côté, on peut dire que le bénéfice réalisé par le public sera au moins égal à celui des propriétaires du tunnel et que les revenus considérables que ceux-ci réaliseraient représentent non seulement un bénéfice correspondant pour le public, mais que le bénéfice du public sera en fait plus considérable que les revenus de la compagnie du tunnel; mais cela est une évaluation très approximative. Il n'est pas douteux qu'il y aura un bénéfice indirect pour le public résultant de la rapidité du transport, l'exactitude de la livraison et différentes considérations de ce genre. Pour les voyageurs, si l'on compare le prix actuel de la traversée par Folkestone et Boulogne et par Dieppe et Newhaven, il y a là une grande différence de tarifs et le public évidemment attache un grand prix à la rapidité du voyage et à la différence d'une heure ou deux pour la traversée.

— *Pensez-vous que la Compagnie du tunnel doive tâcher de trouver son profit dans un transit considérable à des prix modérés?* — Je crois qu'il est désirable pour l'intérêt général qu'elle soit poussée à chercher ses bénéfices dans ce sens et non dans un trafic réduit.

— *En supposant que le tunnel ne se fasse pas, pensez-vous que l'accroissement du commerce, dont vous avez parlé, serait restreint et ne se développerait pas autant?* — Je pense qu'il se développerait de toute façon, que vous fassiez le tunnel ou non, mais il se développera plus avec le tunnel que s'il n'existait pas.

— *Il nous a été dit par un témoin qui s'occupe personnellement du commerce des laines, qu'il ne pensait pas que beaucoup de laines traverseraient le tunnel; est-ce votre avis?* — Je n'accepte pas cela, car il est évident que le tunnel en transporterait une certaine quantité.

— *Pensez-vous que le tunnel augmenterait le commerce de distribution de l'Angleterre, même en supposant que les français accordent des primes pour attirer le transit en France?* — Je ne serais pas très

effrayé de ces dispositions. Je crois que l'expérience fournie par l'Autriche pendant ces dernières années a donné suffisamment la preuve qu'aucun pays ne peut prétendre à un accroissement commercial sérieux. Les Autrichiens ont été obligés de renoncer aux primes sur les sucres, et je suis sûr que toute contrée s'efforçant d'accorder des primes sur une grande échelle finirait par les trouver trop onéreuses et devrait y renoncer.

— *Mais en supposant que sans chercher à réaliser un bénéfice, ils les accordent dans un but politique?* — Je ne crois pas qu'aucun pays soit disposé à accorder des primes dans une large mesure. Je crois que c'est une idée que nous devons abandonner.

Le président. — *Vous avez parlé de la concurrence croissante qui existe entre ce pays et le Continent. Est-ce que la recette des chemins de fer continentaux a augmenté beaucoup ces dernières années?* — Il y a eu certainement un grand accroissement. Je puis renvoyer la commission à un livre que j'ai sous les yeux, c'est le « résumé statistique » pour les différents pays étrangers qui, à la page 199, donne les recettes annuelles de toutes les compagnies de chemin de fer du Continent depuis l'année 1850; il montre que le développement de ces chemins de fer a été énorme et que les recettes ont continuellement augmenté.

Sir Henri Hussey Vivian. — *Vous avez dit qu'il y aurait une économie par tonne pour les marchandises qui traverseraient le tunnel. De quelle catégorie de marchandises avez-vous voulu parler?* — Principalement des produits qui, aujourd'hui empruntent la voie Douvres-Calais, Folkestone-Boulogne ou Newhaven et Dieppe. Ce sont principalement des produits manufacturés.

— *Sont-ce les marchandises les plus précieuses?* — Les marchandises les plus précieuses et aussi les produits sujets à détérioration.

— *Il n'y aurait aucune économie pour les marchandises lourdes puisque nous avons eu aujourd'hui une déposition de M. Palmer, d'après laquelle le fret des ports du Nord, et je crois qu'on peut en dire de même des ports du sud, jusqu'aux ports de France est d'environ 4 ou 5 schellings par tonne. Il n'y aura donc aucune économie pour ces catégories de marchandises?* — Il est certain, qu'il n'y aura pas d'économie directe, mais il est certain également qu'en principe

ces produits pesants ne sont jamais embarqués dans les ports du Sud.

— *Mais beaucoup de produits pesants sont embarqués dans les ports du Sud. Il y a un grand commerce de charbon entre le sud de l'Angleterre et la France?* — Ni entre Londres et la France, ni entre aucun des huit ports que j'ai mentionnés et la France.

— *Cardiff et Swansea?* — Oui. Mais je ne considère pas Cardiff comme étant à proprement parler l'un des ports de courte traversée que j'ai mentionnés.

— *Donc, sur le commerce des produits lourds et communs qui d'après ce que nous avons entendu dire est fait entre l'Angleterre et la France pour 4 ou 5 schellings par tonne, il n'y aurait pas économie?* — Du moins pas d'économie directe; l'on peut considérer toutefois, que le prix de 4 ou 5 schellings par tonne ne représente pas toujours le transport de Cardiff au point définitif de destination des marchandises, il y a des frais de manipulation de Calais à Boulogne et le transport par chemin de fer jusqu'au lieu de livraison. Ce qu'il faut comparer, c'est le tarif entre Londres et la ville anglaise d'où partent les produits jusqu'au point de destination et non pas le prix seul du transport maritime.

— *Mais le tunnel doit délivrer les marchandises à un point déterminé; l'extrémité du tunnel n'est-elle pas ce point fixe?* — C'est mon avis, mais il n'y a pas de transbordement et c'est là le point essentiel de la question.

— *Relativement à la grande industrie des cotons en France, dans le voisinage de Rouen et de Dieppe, ces deux points ne sont ils pas beaucoup plus rapprochés des grandes manufactures de coton de France que le point d'aboutissement du tunnel?* — En ce qui concerne ce côté particulier de l'industrie cotonnière en France; mais vous avez aussi des centres importants pour l'industrie du coton dans l'intérieur de la France, ainsi qu'en Alsace et en Suisse.

— *Je pense que l'Alsace n'importe pas de coton cru d'Angleterre?* — Jusqu'à un certain point, je crois que si.

— *A combien évaluez-vous le coût du transbordement?* — C'est là une question sur laquelle je n'ai pas de connaissances personnelles sauf par des dépositions faites récemment devant des comités de tarifs de chemins de fer, ou par des témoignages que vous avez entendus vous-mêmes. Mais dans la plupart des cas, les compagnies déclarent que chaque manipulation s'élève à environ 2 schellings 6 par tonne pour un grand nombre de classes de marchandises. Mais

ces prix varient tellement qu'il est impossible de les indiquer excepté si on en a la nomenclature pour chaque catégorie de marchandises et si l'on sait par quel procédé ils sont effectués.

Duc de Camperdown. — *Je voudrais vous poser une question relative au commerce de la laine en provenance des colonies; vous avez dit que les laines venant des colonies à destination du Continent ont une tendance à s'y rendre directement et vous avez dit que vous croyiez à la possibilité de conserver ce trafic à l'Angleterre au moyen du tunnel. Savez-vous quels sont les frets comparés de l'Australie à Anvers et à Londres?* — Pratiquement, il ne doit pas y avoir de différence, peut-être Londres a-t-il un léger avantage à cause de la facilité pour les navires d'avoir une cargaison à la sortie, mais en réalité la distance est sensiblement la même.

— *Anvers n'est-il pas beaucoup mieux situé au point de vue de la distribution que Londres?* — Anvers est plus près d'un grand nombre de villes du Continent, mais d'un autre côté nous avons l'avantage de posséder de meilleurs marchés et d'offrir plus de cargaisons à la sortie.

Le témoin se retire.

C

NOTE SUR L'ENTRETIEN DE LA PEINTURE
ET DES PARTIES MÉTALLIQUES DU PONT SUR LA MANCHE

1° Entretien de la peinture.

Il résulte des observations faites sur un certain nombre de grands ponts métalliques que la peinture se conserve en bon état pendant la période de 5 ans qui suit l'achèvement complet de l'ouvrage. A partir de la cinquième année, il y a lieu de commencer une réfection plus ou moins importante.

Pour le Pont de la Manche où la peinture fera l'objet de soins particuliers, nous pensons qu'il faut compter sur l'application d'une couche générale tous les 4 ou 5 ans.

Dans les usines où se construisent les ponts, le prix d'une couche de peinture varie de 18 à 25 centimes le mètre carré, lorsqu'il s'agit de pièces de formes et de dimensions ordinaires. A pied d'œuvre, ce prix doit être majoré de 25 ou 50 0/0 suivant les cas. Nous supposerons, pour le Pont de la Manche, le prix moyen de $\frac{18+25}{2} = 21,5$ augmenté d'environ 100 0/0, soit 40 centimes par mètre carré.

Ce prix nous paraît très suffisant, car si on rencontre des difficultés spéciales en raison des grandes hauteurs, on trouvera également des facilités provenant des échelles, des échafaudages mobiles et autres installations destinées aux visites et à l'entretien de toutes les parties de l'ouvrage.

La tonne de pont présentant une surface vue de 13 mètres carrés environ, on trouve par tonne $13 \times 0,40 = 5$ fr. 20 et pour l'ensemble du pont exécuté en acier de 55 kilogrammes de résistance :

$$770.000 \times 5 \text{ fr. } 20 = 4.004.000 \text{ francs,}$$

Soit par an $\frac{4.004.000}{4} = 1.001.000$ francs.

2° Réparations et entretien des parties métalliques.

Au Pont de la Manche, où la rivure fera l'objet de soins spéciaux, au moyen de riveuses hydrauliques les plus perfectionnées, on peut

admettre, croyons-nous, que pendant une première période de 25 ans, il y aura peu ou pas de rivets à changer. A partir de la 25e année, devra commencer le remplacement, suivant une progression qu'il est difficile d'indiquer, mais à défaut de données exactes sur ce point, il nous paraît rationnel d'admettre par an le remplacement de 5,000,000 de rivets, cela revient à dire que dans une seconde période de 40 ans tous les rivets seront remplacés.

La dépense nécessaire pour ce remplacement se décompose comme suit :

Nombre total de rivets, 200,000,000;
Poids, 25 kilogrammes le cent ;
Prix, 320 francs la tonne.

D'où :

$$200.000.000 \times \frac{25^k}{100} \times \frac{1.000}{320^f} = \quad 16.000.000 \text{ francs.}$$

(Enlèvement des anciens rivets :

$$200.000.000 \times 8 \text{ fr. le cent} = \quad 16.000.000 \quad —$$

(Pose des nouveaux rivets :

$$200.000.000 \times 10 \text{ fr. le cent} = \quad 20.000.000 \quad —$$

Dépense totale 52.000.000 —

Dépense par an à partir de la 25e année :

$$\frac{52.000.000}{40} = \quad 1.300.000 \quad —$$

Indépendamment des rivets à changer dans la deuxième période, il convient de compter sur le remplacement d'un certain nombre de pièces secondaires, telles que : poutrelles, longrines, tablier, etc. En évaluant le poids de ces diverses pièces à 10 0/0 du poids total, ce serait, croyons-nous, très largement suffisant.

On aurait ainsi par an, à partir de la 25e année :

$$\frac{\frac{800.000^t}{10} \times 600}{40} = \quad 1.200\ 000 \text{ francs.}$$

D

RAPPORT DU CONSUL GÉNÉRAL DE FRANCE A LONDRES SUR LE COMMERCE DE LA FRANCE ET DE LA GRANDE-BRETAGNE PENDANT L'ANNÉE 1890

L'ensemble du commerce de la Grande-Bretagne avec la France pendant l'année 1890 s'élève au chiffre de £ 69,538,951, soit 1/10 ou 1/11 des échanges britanniques.

Ce chiffre se décompose ainsi qu'il suit :

Importations de France en Angleterre : £ 44,828,148, soit 1 milliard 129 1/2 millions de francs.

Exportations d'Angleterre en France : £ 24,710,803, soit 622 millions de francs.

On voit que les importations françaises en Angleterre représentent près du double des exportations de ce pays à destination de la France.

Si au lieu du « Rapport annuel sur le commerce du Royaume-Uni avec les pays étrangers et les possessions anglaises pour 1890 » nous consultons le tableau général du commerce de la France avec les colonies et les puissances étrangères dressé par l'administration des douanes, nous obtenons des chiffres identiques aux précédents.

Exportations de France en Angleterre : 1,127 millions.

Importations d'Angleterre en France : 707 millions.

Et au commerce spécial : 960 millions et 581 millions.

On remarquera que l'écart entre les chiffres empruntés aux statistiques anglaise et française est presque nul pour les importations françaises en Angleterre. Cela tient à ce que la Grande-Bretagne est un pays de libre échange et qu'à part les vins et eaux-de-vie sujets à des taxes fiscales, toutes les marchandises françaises sont admises en franchise sur le territoire britannique. La différence est au contraire assez considérable pour les exportations

anglaises en France, 622 millions, statistique anglaise, contre 707 millions, statistique française, soit 85 millions d'écart qu'on doit porter principalement à l'actif de nos droits de douane.

Les exportations de France en Angleterre représentent tant au commerce général qu'au commerce spécial le quart du chiffre total de nos exportations. On voit quelle importance ont pour nos producteurs les débouchés britanniques.

Les deux pays dépendent étroitement l'un de l'autre, ainsi que nous le verrons quand nous relèverons les principaux articles échangés ; et les relations commerciales existantes sont indispensables à leur prospérité réciproque.

Les importations françaises en Angleterre consistent surtout en denrées alimentaires et en produits fabriqués.

Les exportations anglaises en France consistent surtout en produit naturel, la houille, en matières premières et produits fabriqués.

Nous envoyons aux anglais des matières alimentaires, ils nous expédient des houilles et des matières premières nécessaires à nos industries.

La réciprocité s'exerce sur les produits fabriqués.

Importations françaises en Angleterre.

Comme nous l'avons vu, « le rapport annuel sur le commerce du Royaume-Uni avec les pays étrangers, pour l'année 1890 » donne pour les importations françaises le chiffres de : £ 44,828,148, soit 1,130 millions.

Les principaux articles d'importation française en Angleterre sont, par ordre d'importance :

	Année 1890. — Livres sterling.
Tissus de laine et rubans de laine	6,025,578
Tissus et rubans de soie	4,539,626
Vins	3,240,167
Beurres	2,847,114
Sucres raffinés et candis	2,135,822
Eaux-de-vie	1,340,684
Œufs	1,270,092

Nous avons pris par ordre d'importance tous les articles figurant dans les tableaux statistiques anglais pour plus d'un million de livres sterling, soit plus de 25 millions.

Si nous recourons au même relevé sommaire pour les exportations anglaises en France, nous trouvons les articles suivants :

	Année 1890. — Livres sterling.
Laines	1,058,142
Tissus de laines	2,658,843
Houilles	2,987,661
Cuivre	1,046,171

L'ensemble de ces articles atteint les chiffres suivants :

Importations : £ 21,399,083 ; exportations : £ 10,750,820.

Ainsi, près de la moitié des importations et exportations porte sur ces articles qui sont dans le commerce des deux pays d'une importance capitale.

On voit quel rôle prépondérant jouent la laine et les tissus de laine dans les échanges entre les deux pays. Notre industrie lainière se fournit sur le marché de Londres de laines coloniales d'Australie et du Cap. Les statistiques anglaises permettent aisément de s'en rendre compte, grâce à la distinction qu'elles établissent à l'exportation entre les produits du sol et des manufactures du Royaume-Uni et les réexportations de produits étrangers et coloniaux.

Laines britanniques exportées en France, année 1890, 2,180,300 livres, valeur 103,701.

Laines coloniales exportées en France 90,372,948 livres ; valeur 3,954,441.

On voit combien est intime la part de l'agriculture britannique dans l'exportation des laines à destination de la France.

Presque toutes les laines sont de provenance coloniale.

Elles sont tellement indispensables à nos industries que le tarif général de 1881 a dispensé de la surtaxe d'entrepôt les laines coloniales de l'Australie et du Cap pour ne pas grever nos approvisionnements nécessaires.

Si nous comparons les statistiques anglaise et française donnant le chiffre total des exportations de laines et de déchets, nous les trouvons sensiblement concordantes pour les poids.

Exportation de laines et déchets d'Angleterre en France.

Statistique française : 43,264,820 kilogrammes. Statistique anglaise : 94,743,448 livres, tout compris laines et déchets de provenance britannique et coloniale soit : 43,065,200 kilogrammes.

Pour les valeurs on trouve au contraire une différence considérable.

Valeur des laines et déchets de toute provenance exportées d'Angleterre en France.

Statistique française : 86 millions de francs.

Laines et déchets coloniaux.	£ 3,954,441
— britanniques.	£ 191,613
Total. . .	£ 4,146,054

soit 103,651,350 francs.

L'écart entre les valeurs statistiques anglaises et françaises est de 17,651,350 francs, soit 17 millions 1/2.

Cet écart ne saurait être attribué au transit, aux entrepôts et aux réexportations, car le chiffre de 86 millions est celui du commerce général. On retrouve du reste le même chiffre au commerce spécial, preuve que les laines de provenances anglaise et coloniale entrent en presque totalité dans notre consommation individuelle.

S'il y avait une légère différence dans les chiffres, il semble même qu'elle devrait se produire dans un sens opposé. La valeur des laines donnée par « le tableau général du commerce extérieur français » devrait être grossie des frais de transport et du montant du droit de statistique qu'elles ont à supporter à leur entrée en France.

Force est donc de recourir à une autre explication.

En consultant « le tableau comparatif des valeurs arbitrées » pour 1889 et 1890 par la commission permanente des valeurs de douane, nous relevons sur certaines catégories de laines importées une baisse de valeur.

Laines de toutes sortes :

Année 1889 : 6 kilogrammes, 50 ; année 1890 : 6 kilogrammes.

C'est à cette cause qu'il faut attribuer en partie au moins l'écart que nous signalions. Peut-être aussi, les bases d'évaluation de l'administration des douanes du Royaume-Uni diffèrent-elles de celles de la commission permanente des valeurs de douane.

Quoi qu'il en soit, l'énorme importance du commerce d'exploitation des laines coloniales anglaises en France ne saurait échapper à personne.

Tissus de laine. — Les tissus de laine jouent un rôle des plus con-

sidérables dans les transactions entre les deux pays. C'est un article sur lequel s'exerce la réciprocité. Les tissus de laine sont le premier article d'importation française en Angleterre et le troisième par ordre d'importance des exportations anglaises à destination de la France.

Importation française de tissus de laines en 1890.

Statistique anglaise: £ 6,025,578, soit 151,844,565 francs.

Ce chiffre concorde sensiblement avec celui de 149,141,056 par la statistique des exportations françaises en Angleterre.

En chiffres ronds et en prenant la moyenne on peut donc dire qu'en 1890 l'importation française de tissus de laine en Angleterre doit être évaluée à 150 millions de francs, soit plus d'un huitième du total de nos exportations à destination de ce pays.

Le chiffre de 6,025,578 livres est un peu moins élevé que celui de 1889, £ 6,418,345 (année de l'Exposition), mais il est supérieur à ceux des trois autres années de la période quinquennale.

Les tissus de laine anglais importés en France figurent aux statistiques anglaises pour . . . . £ 2.658,843
et . . . . £ 87,897

Soit un total de. . . . £ 2.746,740

ou 68 millions de francs.

Le chiffre que nous relevons au tableau général du commerce extérieur de la France n'est que de 63 millions de francs en dépit des droits de douane et de statistique et des frais de transport. Il faut conclure que, comme pour les laines, les estimations de la commision permanente des valeurs en douane sont inférieures aux estimations anglaises, c'est la seule explication qu'on puisse donner. Au commerce spécial, les tissus anglais importés ne figurent que pour une valeur de 47 millions 1/2. Il y a donc pour 15 millions 1/2 de transit et de réexportations.

Nous avons suivi les laines et les tissus de laine tant à l'importation qu' à l'exportation, parce que c'est un article sur lequel s'exerce, comme nous l'avons vu, la réciprocité.

Toutefois, les exportations anglaises à destination de la France ne représentent que les 2/5 des importations françaises de tissus de laine en Angleterre.

Houilles. — Les exportations anglaises à destination de la France s'élèvent, d'après la statistique anglaise, au chiffre de 5.098,250 ton-

nes, et leur valeur est de £ 2,987,664, soit 74,691,600 francs, ou en chiffre rond, 75 millions de francs.

Le tableau général du commerce extérieur de la France pour 1890 donne les chiffres suivants : quantités, 5,093,346 tonnes, ou chiffre rond, 5 millions de tonnes.

Valeur des houilles anglaises importées, 113,581,629 francs, soit 113 millions 1/2.

L'écart entre les valeurs anglaises et françaises atteint 38 millions 1/2. Il peut s'expliquer en partie par le droit de 1 fr. 20 la tonne sur les houilles étrangères qui doit ressortir sur 5 millions de tonnes à 6 millions de francs, mais il faut surtout l'attribuer à l'énorme plus-value des houilles rendues sur le territoire français où l'offre étant moindre (la production française, 26 millions de tonnes, ne suffit guère qu'aux 2/3 de la consommation) la demande est très active et pousse à la hausse des prix. De là une évaluation de la commission permanente des valeurs en douane bien supérieure aux estimations anglaises où l'on prend la valeur du charbon sur le carreau de la mine dans un pays où il est très abondant et partant peu coûteux.

L'évaluation de la commission pour 1890 est de 22 fr. 30 la tonne, soit 30 centimes de plus par tonne qu'en 1889.

Cuivre (métal et minerai). — Les cuivres figurent aux exportations anglaises à destination de la France pour 343,207 quintaux et une valeur de £ 1,046,171, soit 26 millions de francs.

La statistique française donne les chiffres de 28 millions au commerce général et 26 millions au commerce spécial. Il y a concordance entre les chiffres.

Cotonnades — Le rapport annuel sur le commerce du Royaume-Uni avec les pays étrangers donne, pour l'importation des cotonnades en France, les chiffres de £ 533,891 et 180,667, soit un total de £ 714,558 ou de 18 millions de francs chiffres ronds.

Au tableau général du commerce extérieur de la France avec les pays étrangers on voit figurer l'importation des cotonnades anglaises au commerce général pour 62 millions. L'écart est prodigieux. Par contre le chiffre au commerce spécial est de 20 millions et se rapproche ainsi sensiblement du chiffre anglais.

Il faut en conclure que les cotonnades anglaises n'entrent que très faiblement dans la consommation française ; l'industrie cotonnière française, protégée par des droits très élevés, presque prohi-

bitifs, ayant le monopole du marché intérieur, mais qu'il y a un mouvement de transit très important à travers le territoire français. Destinés à d'autres pays, ces tissus de coton ne figurent pas dans les statistiques anglaises comme à destination de la France, tandis que notre commerce général les enregistre à l'entrée comme mouvements. De là l'écart des statistiques.

Maintenant que nous avons passé en revue les exportations anglaises les plus importantes, nous allons étudier les principales importations françaises en Angleterre.

Nous avons vu que les tissus de laine représentaient 150 millions de francs. L'article le plus important après les tissus de laine, c'est les tissus et rubans de soie.

Valeur des tissus et rubans de soie importés de France en Angleterre :

£ 4,539,626, soit 113,490,650 francs.

Ou, chiffre rond, 113 millions et demi.

Les chiffres du tableau général du commerce extérieur de la France pour 1890 sont de 103 millions au commerce spécial et de 138 millions au commerce général.

Le transit des produits suisses ou italiens à destination de l'Angleterre vient enfler le chiffre de notre commerce général, mais les statistiques anglaises ne nous le portent pas en compte.

En somme, quand on veut contrôler les chiffres anglais, c'est aux chiffres de notre commerce spécial qu'il convient de se référer.

Vins. — Le tableau général du commerce extérieur de la France avec les pays étrangers donne pour les exportations de vins français en Angleterre les chiffres suivants :

Quantités : 347,000 hectolitres; valeur : 60 millions, chiffre rond.

Au rapport sur le commerce du Royaume-Uni avec les pays étrangers pour 1890, nous trouvons :

Importations de vins français :

Quantités : 6,262,738 gallons ; soit : 284,328 hectolitres. Valeur £ 3,240,167; soit 81 millions de francs.

La divergence se comprend aisément. La diminution des quantités doit être imputée aux avaries, au coulage ; l'augmentation de la valeur aux frais de transport et aux droits de douane élevés qui frappent les vins à leur entrée en Angleterre.

Beurres. — Importations (statistique anglaise) :

523,000 quintaux anglais; valeur £ 2,847,144.

Soit respectivement :

261 millions et demi de kilogrammes, et 71 millions de francs

Exportation à destination d'Angleterre (statistique française):

28 millions de kilogrammes. Valeur : 78 millions de francs.

Les estimations anglaises sont inférieures. Il est juste d'attribuer une part de la différence aux avaries.

Sucres raffinés et candis. — Les importations de sucres français en Angleterre ne cessent de se développer.

En	1886	1.406,946	quintaux
—	1887	1.548,718	—
—	1888	1.559,769	—
—	1889	2.604,307	—
—	1890	2.701,556	—

Valant £ 2,185,822, soit chiffre rond 55 millions.

L'importation des sucres bruts augmente également et la progression est bien plus sensible encore.

En	1886	38.007	quintaux.
	1887	68.186	—
	1888	11.497	—
	1889	552.080	—
	1890	1.393.694	—

valant £ 887,446, soit 22 millions de francs.

L'importation totale des sucres bruts et raffinés s'élèverait donc à 4,095,247 quintaux, soit 207,629,022 kilogrammes et à £ 3,073,268, soit 77 millions de francs.

Les statistiques françaises donnent pour l'importation en Angleterre des sucres tant bruts que raffinés, les chiffres suivants :

211,326,809 kilogrammes valant 69 millions de francs.

Les chiffres présentent de part et d'autre une certaine concordance.

Eaux-de-vie. — Le rapport annuel anglais donne pour l'importation française les chiffres suivants quantités : 2,895,928 gallons, soit 131,633 hectolitres.

Valeurs £ 1,340,684, soit 33,517,100 francs, en chiffres ronds 33 millions 1/2.

Le tableau général du commerce extérieur de la France avec les pays étrangers donne : 124,187 hectolitres valant 46 millions 1/2 de francs.

Il y a entre les chiffres anglais et français un écart qui ne me parait susceptible d'aucune explication satisfaisante.

Œufs. — L'importation des œufs de France en Angleterre représente un commerce de : £ 1,270,000, soit 32 millions de francs.

Le tableau général du commerce extérieur de la France avec les pays étrangers donne 29 millions.

La plus-value des œufs rendus sur le marché anglais (frais de transports, profits des exportateurs) explique aisément cette différence.

En somme, les provinces du nord et du sud-ouest de la France approvisionnent le marché anglais de beurre, œufs, vins et eaux-de-vie. Elles jouent vis-à-vis de la Grande-Bretagne le rôle que le Piémont et la Lombardie remplissaient à l'égard de nos départements méridionaux avant la guerre de tarifs remontant à 1888.

L'interruption de ces relations commerciales serait aussi funeste à notre agriculture que la guerre de tarifs l'a été à l'Italie.

Il est à remarquer que la France n'exporte point de bestiaux à destination de la Grande-Bretagne. Une loi connue sous le nom de « Foot and mouth disease Act » prohibe l'importation du bétail français sous prétexte d'épizootie.

A part cette restriction et les droits sur les vins et eaux-de-vie, qui n'ont du reste qu'un caractère fiscal, l'Angleterre admet tous les produits français en franchise.

Cet état de choses est très favorable aux consommateurs britanniques et non moins favorable à nos producteurs auxquels il assure des débouchés certains et rémunérateurs.

La réforme de 1860, qui d'après ces détracteurs devait livrer nos marchés à l'industrie britannique, a eu, au contraire, pour résultat, d'ouvrir à notre commerce, notre industrie et notre agriculture, le marché de la Grande-Bretagne.

L'année 1890 a été une année prospère pour les deux pays. Tout porte à croire qu'ils peuvent encore se développer, le progrès de la consommation étant intimement lié à celui de la richesse publique.

Du reste, un pays comme la France, produisant surtout des articles de luxe, ne peut guère compter que sur la clientèle des nations riches. Or, l'Angleterre tient à cette égard la première place dans le monde.

LÉO CAUBET,
Consul Général de France.

Londres, le 28 mai 1892.

TABLE DES MATIÈRES

ANNEXES

Paris. — Imprimerie PAUL DUPONT (Cl.) 472.8.92.

